



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# VARAUTUMISSUUNNITELMAN LAATIMINEN VESIHUOLTO- LAITOKSELLE

TEKIJÄ: Janne Kaikkonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Janne Kaikkonen	
Työn nimi Varautumissuunnitelman laatiminen vesihuoltolaitokselle	
Päiväys 23.3.2016	Sivumäärä/Liitteet 46/11
Ohjaaja(t) Yliopettaja Pasi Pajula ja yliopettaja Merja Tolvanen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Raahen Vesi Oy, toimitusjohtaja Esa Seppänen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämä opinnäytetyö on tehty Raahen Vesi Oy:lle. Raahen Vesi Oy on vesihuoltolaitos, joka vastaa Raahen kaupungin alueen vesihuollosta. Laitoksen toimintaan kuuluu talousveden hankinta, vedenjakelu sekä jätevesien koaaminen ja puhdistaminen. Tässä opinnäytetyössä on laadittu vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelma. Työn tarkoituksena oli kartoittaa laitoksen toimintaan kuuluvat riskit, selvittää nykyinen varautumisen taso ja laatia toimenpideohjeita häiriötilanteiden varalle.</p> <p>Opinnäytetyön sisällössä perehdytään vesihuoltolaitoksen yleisiin varautumismenetelmiin ja suunnitelmiin. Erityisesti opinnäytetyössä käsiteltiin Raahen Vesi Oy:n toimintaa ja nykyistä häiriötilanteisiin varautumisen tasoa. Raahen Vesi Oy:n toimintaan liittyviä riskejä ja niihin varautumista tutkittiin vesihuoltolaitoksille soveltuvan tarkistuslistan avulla. Lisäksi työssä laadittiin Raahen Vesi Oy:n henkilökunnan käyttöön toimenpideohjeita erilaisten häiriötilanteiden varalle.</p> <p>Työn tuloksena saatiin kirjallinen vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelma Raahen Vesi Oy:lle.</p>	
Avainsanat varautuminen, riskitekijä, vesihuoltolaitos, häiriötilanne	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Janne Kaikkonen			
Title of Thesis Drawing up a Contingency Plan for Water Supply Plant			
Date	23 March 2016	Pages/Appendices	46/11
Supervisor(s) Mr. Pasi Pajula, Principal Lecturer and Ms. Merja Tolvanen, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Raahen Vesi Oy/ Esa Seppänen, CEO			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was made for Raahen Vesi Ltd. Raahen Vesi Ltd is a water utility which is responsible for water utility in the area of the city of Raahen. The operation of the Raahen Vesi Ltd includes drinking water purchase, water supply and waste water treatment.</p> <p>The purpose of this thesis was to survey the risks in the operation of water utility, to find out the current level of preparing and to make a operational instructions for emergency situations. The main purpose of the thesis was to draw up a contingency plan for Raahen Vesi Ltd.</p> <p>The thesis focused on the generally used preparation systems and plans of the water utility. Particularly the thesis dealt with Raahen Vesi Ltd's operations and the current level of preparing to emergency situations. Risks and preparedness related to the operations of Raahen Vesi Ltd were examined by a checklist for water utilities. The checklist has been made by the water utility association and it is intended for small and medium-sized water utilities. In addition, operational instructions for the use of Raahen Vesi Ltd's personnel were made.</p> <p>The result of this thesis was a written contingency plan for the water utility of Raahen Vesi Ltd.</p>			
<p>Keywords</p> <p>water utility, operation, contingency plan, emergency situation</p>			

## ESIPUHE

Kiitän Raahen Vesi Oy:tä mielenkiintoisesta opinnäytetyön aiheesta. Erityisesti haluan kiittää Raahen Vesi Oy:n toimitusjohtajaa Esa Seppästä opinnäytetyön ohjaamisesta sekä vuosien mittaan saamastani työkokemuksesta Raahen Vesi Oy:n palveluksessa. Lisäksi haluan kiittää koko Raahen Vesi Oy:n henkilökuntaa.

Haluan kiittää myös yliopettaja Pasi Pajulaa opinnäytetyöni ohjauksesta.

Raahessa 11.4.2016

Janne Kaikkonen

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	7
2	VESIHUOLLON ERITYISTILANTEIDEN HALLINTATOIMET .....	8
2.1	Varautumissuunnitelma .....	8
2.2	Valmiussuunnitelma .....	9
2.3	Erityistilannesuunnitelma .....	10
2.4	Water safety plan .....	11
2.5	Muita suunnitelmia .....	12
2.5.1	Pohjavesialueen suojelusuunnitelma .....	12
2.5.2	Vesihuollon kehittämissuunnitelma .....	13
2.5.3	Sammutusvesisuunnitelma .....	14
3	VARAUTUMISSUUNNITELMA .....	15
3.1	Varautumisen tavoite .....	15
3.2	Vesihuoltolaitoksen toimintaan liittyvä lainsäädäntö .....	16
3.3	Varautuminen vesihuoltolaitoksilla .....	17
3.3.1	Veden hankinta .....	18
3.3.2	Veden käsittely .....	20
3.3.3	Vesijohtoverkosto .....	20
3.3.4	Jätevesiviemäriverkosto .....	22
3.3.5	Jätevedenpuhdistamo .....	23
4	VARAUTUMISSUUNNITELMAN LAATIMINEN RAAHEN VESI OY:LLE .....	24
4.1	Raahen Vesi Oy: n toiminta .....	24
4.1.1	Organisaatio .....	24
4.1.2	Resurssit .....	25
4.1.3	Raakaveden hankinta ja käsittely .....	25
4.1.4	Vesijohtoverkosto .....	26
4.1.5	Jätevesiviemäriverkosto .....	27
4.1.6	Jätevedenpuhdistamo .....	28
4.1.7	Hulevesiviemäriverkosto .....	28
4.1.8	Sammutusvesihuolto .....	29
4.1.9	Luvat, tarkkailuohjelmat ja suunnitelmat .....	29
5	RAAHEN VESI OY:N RISKIKANALYYSI .....	30

5.1	Tarkistuslistan tulokset ja riskien analysointi .....	30
5.1.1	Pohjavesialueet ja pohjavedenottamot .....	31
5.1.2	Vedenkäsittely .....	32
5.1.3	Vesijohtoverkosto.....	33
5.1.4	Jätevesiviemäriverkosto .....	34
5.1.5	Henkilöstö .....	34
5.1.6	Kulunvalvonta ja turvallisuus.....	35
5.1.7	Toimintaohjeet ja suunnitelmat .....	35
5.1.8	Varajärjestelmät.....	35
5.2	Riskianalyysin johtopäätökset .....	36
6	TOIMINTA AVAINTOIMINTOJEN HÄIRIÖTILANTEESSA .....	37
6.1	Tilannekuvan luominen .....	37
6.2	Toiminta talousveden häiriötilanteessa .....	38
6.2.1	Saastuminen tautia aiheuttavilla mikrobeilla .....	38
6.2.2	Saastuminen kemikaalilla .....	39
6.2.3	Saastuminen radioaktiivisesti .....	40
6.2.4	Desinfiointivalmius .....	40
6.3	Verkostovaurio.....	40
6.4	Vihannin Vesi Oy:n runkolinjavaurio .....	40
6.5	Toiminta jätevesiviemäriverkoston häiriötilanteessa.....	41
6.5.1	Haitallinen aine viemäriverkostossa .....	41
6.5.2	Viemäritukos.....	41
6.6	Muut häiriötilanteet.....	42
6.6.1	Ilkivalta .....	42
6.6.2	Sähkökatkos .....	42
6.6.3	Tulipalo .....	42
6.7	Erityistilanteessa tiedottaminen.....	43
6.8	Päivittäinen varautuminen .....	43
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	44
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	45
	LIITTEET .....	47

## 1 JOHDANTO

Vesihuolto on yhteiskunnan jokapäiväinen välttämättömyys palvelu ja sen saatavuus ja toiminta on turvattava jokaisessa tilanteessa. Vesihuolto on laaja toimintakenttä ja sen toimintojen turvaaminen kaikissa tilanteissa on haastavaa. Vesihuoltolaitokset ovat kaiken aikaa vastuussa vesihuollon toimivuudesta. Vesihuoltolaitoksien vesihuoltotoiminnalla tarkoitetaan raakaveden hankintaa pinta- tai pohjavesilähteestä, veden käsittelyä ja johtamista kuluttajille vesijohtoverkoston välityksellä sekä syntyvien jätevesien poisjohtamista viemäröinnin avulla jatkokäsittelyyn.

Vesihuoltolaitoksen toimintaa ohjaa ja säätelee tietyt lait ja asetukset. Koska vesihuolto on yksi yhteiskunnan tärkeimmistä palveluista, on sen toimintavarmuuteen ja varautumiseen liittyviä vaatimuksia paljon. Vesihuoltolaki velvoittaa vesihuoltolaitoksia laatimaan varautumissuunnitelman vesihuollon häiriötilanteita varten vuoden 2016 loppuun mennessä. Vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelmassa kartoitetaan laitoksen toimintaa uhkaavat riskitekijät, selvitetään toimenpiteet häiriötilanteiden ennalta ehkäisemiseksi ja tehtävät toimenpiteet häiriötilanteessa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on laatia Raahen Vesi Oy:lle vesihuoltolain vaatima varautumissuunnitelma, jonka avulla vesihuoltolaitos pystyy varautumaan entistä paremmin toimintaansa liittyviin riskitekijöihin tai ainakin vähentämään niistä aiheutuvia haittavaikutuksia. Työssä tarkastellaan Raahen Vesi Oy:n toimintaa, toimintaan liittyvät riskitekijät sekä riskitekijöiden ennaltaehkäisy ja häiriötilanteissa toimiminen. Työssä laadittiin kirjallisia toimenpideohjeita laitoksen kannalta tärkeimpien toimintojen häiriötilanteisiin. Varautumissuunnitelma laaditaan tehostamaan ja parantamaan häiriötilanteissa toimimisen valmiutta.

Varautumissuunnitelman laatimisen kaksi päävaihetta olivat riskien kartoittaminen ja toimenpideohjeiden laatiminen vesihuoltolaitoksen avaintoimintojen häiriötilanteisiin. Riskit kartoitettiin tarkistuslistamenetelmää käyttäen, jonka avulla selvitettiin myös laitoksen nykyinen varautumisen taso. Lisäksi riskien kartoittamisen apuna olivat Raahen Vesi Oy:n valmiussuunnitelma ja pohjavesialueen suojelusuunnitelma sekä henkilökunnan kokemukset aikaisemmista häiriötilanteista. Havaittujen riskien pohjalta laadittiin toimenpideohjeita avaintoimintojen häiriötilanteisiin. Ohjeiden laadinnassa käytettiin apuna vesihuoltolaitoksille suunnattuja ohjekirjoja, kuten sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston laatimaa Talousveden laadun turvaaminen erityistilanteissa opasta.

## 2 VESIHUOLLON ERITYISTILANTEIDEN HALLINTATOIMET

Vesihuollon erityistilanteet eivät koske ainoastaan vesihuoltolaitoksia. Erityistilanteisiin varautuminen ja niissä toimiminen koskettaa myös kunnan eri toimialoja, alueellisia ja valtakunnallisia viranomaisia sekä eri vedenkäyttäjryhmiä. Vesihuoltolaitoksien varautumissuunnitelma laaditaan häiriötilanteiden ennalta ehkäisyä ja niissä toimimista varten. Varautumissuunnitelma on osa kunnan yleistä erityistilanteisiin varautumisen kokonaisuutta. Muita kokonaisuuteen kuuluvia suunnitelmia ovat esimerkiksi valmiussuunnitelma, erityistilannesuunnitelma, vesihuollon kehittämissuunnitelma sekä pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. (Vilkman ja Arosilta 2006, 41 - 45.)

Erityistilanteiden toimijat ja vastuiden jakautuminen:

- Vesihuoltolaitos on vastuussa tilannejohtamisesta, kun kyseessä on veden jakeluhäiriö.
- Ympäristöterveydenhuollosta vastaava johtaja on vastuussa tilannejohtamisesta, kun kyseessä on talousveden mikrobiologinen tai kemiallinen saastuminen.
- Pelastusviranomainen vastaa tilannejohtamisesta, kun kyse on öljy-, kemikaali-, tai säteilyonnettomuudesta tai niiden uhasta.
- Poliisiviranomainen vastaa tilannejohtamisesta, kun kyseessä on rikos.

Tilannejohtajalla on vastuu toiminnan koordinoinnista, mutta jokainen toimija vastaa omasta toiminnastaan. (Vesihuoltopooli 2011, 4.)

### 2.1 Varautumissuunnitelma

Vesihuoltolaki velvoittaa vesihuoltolaitoksia laatimaan varautumissuunnitelman erityistilanteiden varalle. Varautumissuunnitelman tärkein tavoite on parantaa vesihuoltolaitoksen varautumisen tasoa häiriötilanteita varten. Varautumisella pyritään säilyttämään laitoksen toimintakyky sekä minimoimaan häiriötilanteesta aiheutuvat vahingot.

Varautumissuunnitelman sisällön pääkohdat:

- vesihuoltolaitoksen nykytilan kuvaaminen
- toimintaan liittyvien riskien kartoittaminen ja varautumisen taso
- toimintaohjeiden laatiminen avaintoimintojen häiriötilanteisiin.

Vesihuoltolaitoksen toimintaan kohdistuvat riskit aiheuttavat usein haittaa myös vesihuoltolaitoksen yhteistyötahoille sekä veden käyttäjille. Vesihuoltolaitoksen toiminnan turvaamiseksi on laitoksen tehtävä yhteistyötä varautumisen suunnittelun ja riskienhallinnan osalta samaan verkostoon liitettyjen vesihuoltolaitoksien, kunnan, valvontaviranomaisten, ELY-keskuksen, pelastusviranomaisen, sähköverkkoyhtiön sekä kriittisten asiakkaiden kanssa. (Pekki 2016, 8 – 10.) Varautumissuunnitelmaa käsitellään perusteellisemmin luvussa 3.





Kuvio 1. Varautumissuunnitelman kytkeytyminen muihin suunnitelmiin. (Vilkman ja Arosilta 2006)

Kuviossa 1 näkyy vesihuollon erityistilanteiden hallinnan kokonaisuus ja varautumissuunnitelman kytkeytyminen muihin erityistilanteita varten laadittaviin suunnitelmiin. Usein vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitteluun suhtaudutaan vain lain velvoitteiden täyttämisenä, vaikka varautumisen tulisi olla osa kaikkea vesihuoltolaitoksen toimintaa laitoksen ylläpidosta asiakassuhteisiin. Vesihuoltolaitokset laativat varautumissuunnitelman normaaliolojen häiriötilanteita ja valmiuslaissa kuvattuja poikkeusoloja varten. Suunnitelman laatiminen aloitetaan riskien kartoittamisella. Vesihuollossa riskit jaetaan yleisesti kolmeen ryhmään, joista vakavimpia ovat ihmisen hyvinvointiin vaikuttavat riskit. Kaksi muuta ryhmää ovat taloudelliset vaikutukset ja riskin aiheuttamat vaikutukset ympäristöön. Riskien kartoituksen ja niiden vaikutusten arvioinnin jälkeen laaditaan suunnitelma riskien ennaltaehkäisemiseksi ja toimenpiteet häiriötilanteiden hallitsemiseksi. (Vilkman ja Arosilta 2006, 43.)

Vaikka vesihuoltolaitoksien yleiset toimintamallit ja -periaatteet ovat käytössä lähes jokaisella vesihuoltolaitoksella, on varautumissuunnitelma laadittava kunkin vesihuoltolaitoksen omien tarpeiden mukaan ja omat erityispiirteet huomioon ottaen. Varautumissuunnitelma tulisi laatia vesihuoltolaitoksen oman henkilökunnan voimin, jotta se vastaisi laitoksen tarpeita ja laitoksen henkilökunta perehtyisi suunnitelmaan jo laadintavaiheessa. Henkilökunnan tulee suhtautua varautumissuunnitelmaan vakavasti ja häiriötilanteissa tehtäviä toimenpiteitä tulisi harjoitella vesihuoltolaitoksilla säännöllisesti. (Vilkman ja Arosilta 2006, 41.)

## 2.2 Valmiussuunnitelma

Valmiuslaki (1552/2011) velvoittaa kuntia sekä alueellisia ympäristökeskuksia laatimaan valmiussuunnitelman poikkeusoloihin varautumisesta. Suunnitelman tarkoituksena on pyrkiä turvaamaan

kaikkien toimijoiden toiminta niin pitkään kuin mahdollista, kaikissa poikkeus- ja häiriötilanteissa. Yhteiskunnan kannalta tärkeintä on turvata elintärkeät toiminnot kaikissa tilanteissa niin, että yhteiskunnan toimintaa pystytään ylläpitämään mahdollisimman pitkään. Valmiussuunnitelman poikkeusoloilla tarkoitetaan esimerkiksi Suomeen kohdistuvaa aseellisen hyökkäyksen uhkaa tai suuronnettomuutta. (Valmiuslaki 1552/2011 § 3 ja § 12.)

Laki ei suoraan velvoita vesihuoltolaitoksia laatimaan valmiussuunnitelmaa. Jokainen kunnan toimiala, eli myös vesihuolto on kuitenkin vastuussa omasta toimialasuunnitelmasta, joka on osa kunnan valmiussuunnitelmaa. Mikäli vesihuoltolaitos ei toimi kunnan alaisuudessa on kunnan veloitettava laitosta laatimaan valmiussuunnitelma vesihuollon osalta. Vesihuollon valmiussuunnitelman laatii aina vesihuoltolaitos ja suunnitelma otetaan huomioon kunnan valmiussuunnitelmassa. Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelman periaate on yksinkertaisesti esittää keinot vesihuoltolaitoksen toimintaa uhkaavien riskien ehkäisemiseksi ja niiden aiheuttamien haittavaikutusten minimoimiseksi. Poikkeusoloissa vedenjakelua joudutaan usein rajoittamaan, mutta veden hyvä laatu on turvattava kaikissa tilanteissa. (Vilkman ja Arosilta 2006, 45.)

Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelma sisällön pääkohdat ovat (Raahen Vesi Oy):

- laitoksen toiminnan nykytilan kuvaaminen
- toimintaan liittyvien riskitekijöiden nimeäminen
- laitoksen toiminta normaaliolojen häiriötilanteessa
- toiminta poikkeusoloissa.

### 2.3 Erityistilannesuunnitelma

Erityistilannesuunnitelma laaditaan talousveden laadun turvaamiseksi. Suunnitelman avulla pyritään estämään talousveden saastuminen ja mahdollisen vesiepidemian syntyminen. Erityistilannesuunnitelmassa selostetaan yleisimmät talousveden laatua uhkaavat tekijät, joita ovat esimerkiksi talousveden saastuminen mikrobeilla, kemikaaleilla tai radioaktiivisesti sekä talousveden tahallinen pilaaminen eli ilkivalta. Lisäksi suunnitelmassa kuvataan häiriötilanteen tapahtuessa tehtävät toimenpiteet ja viranomaisten sekä vesihuoltolaitoksen vastuunjako. Tärkeä osa suunnitelmaa on miten vesihuoltolaitoksilla tulisi varautua talousveden uhkatekijöitä vastaan. Talousveden osalta erityistilannesuunnitelmaa voidaan käyttää osana vesihuoltolaitoksen erityistilanteisiin varautumista. (Torkkeli-Pitkäranta ja Rapala 2009.)

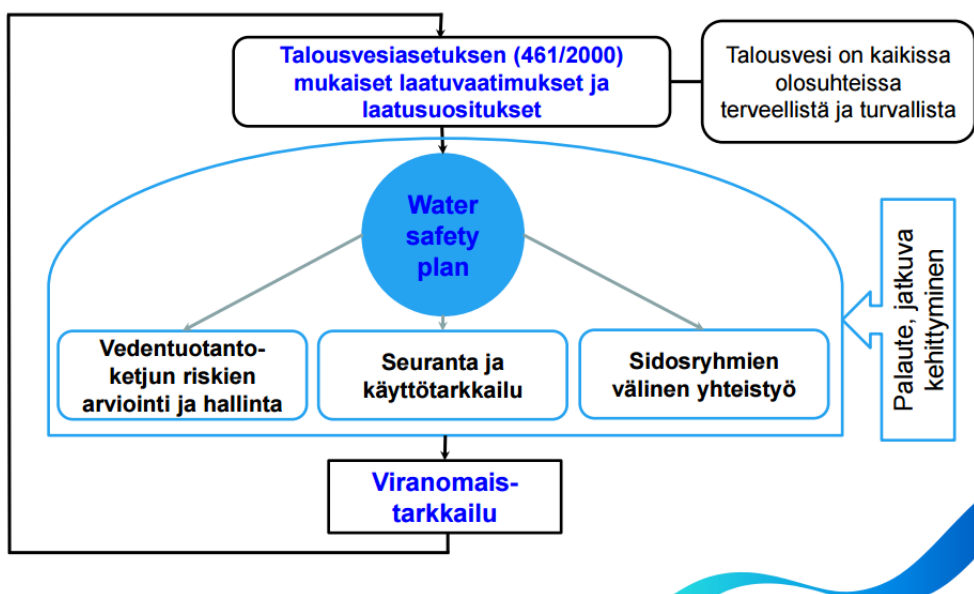
Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen 12 § mukaan kunnan terveydensuojeluviranomainen laatii erityistilannesuunnitelman talousveden laadun turvaamiseksi. Suunnitelman laatimisen terveydensuojeluviranomainen suorittaa yhteistyössä muiden viranomaisten ja talousvettä toimittavan vesihuoltolaitoksen kanssa. Erityistilannesuunnitelma on osa terveydensuojelulain 8 §:ssä tarkoitettuja valmius- ja varotoimenpiteitä. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015, § 12.) Terveydensuojelulain 8 § velvoittaa terveyden-

suojeluviranomaisen varautumaan yhteistyössä muiden kunnan viranomaisten ja laitosten (vesihuoltolaitos) kanssa erityistilanteiden aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseen ja poistamiseen tarvittavien toimenpiteiden avulla. (Terveydensuojelulaki 763/1994 § 8.)

## 2.4 Water safety plan

Water safety plan (WSP) on alun perin maailman terveysjärjestön (WHO = World Health Organization) suunnittelema riskienhallintajärjestelmä talousveden laadun turvaamiseksi. Suomalainen versio talousveden toimenpideohjelma (WSP) on laadittu sosiaali- ja terveysministeriön johdolla, yhteistyössä muiden ministeriöiden sekä vesihuoltolaitoksien ja järjestöjen kanssa. Toimenpideohjelma on laadittu WHO:n suositteleman mallin mukaan. WSP ei ole ainakaan vielä vesihuoltolaitoksille lakisääteinen, mutta lähitulevaisuudessa talousveden turvaamiseksi on tulossa velvoitteita veden laadun ja riskienhallintaan liittyen. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.)

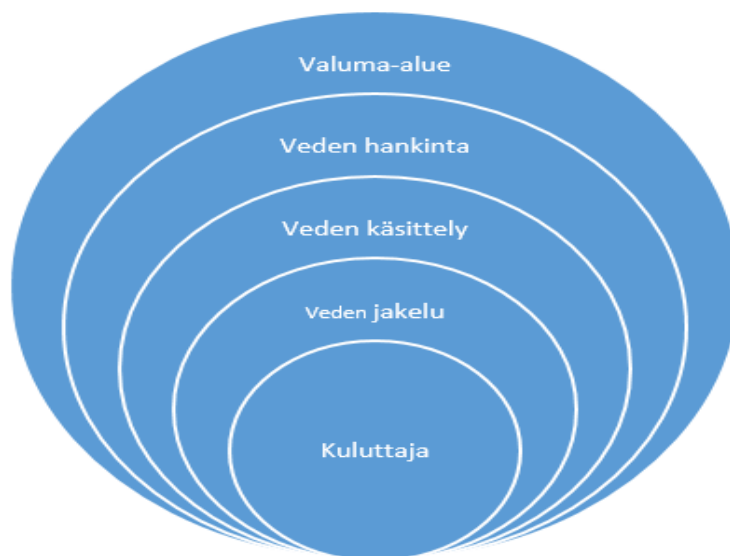
### TURVALLISEN TALOUSVEDEN EDELLYTYKSET



Kuvio 2. Turvallisen talousveden edellytykset (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015)

Kuviossa 2 on kuvattu Water Safety Planin toiminta periaate. Water Safety Planin toiminta pohjautuu sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen määrittämiin talousveden laatuvaatimuksiin ja -suosituksiin. WSP on vesihuoltolaitoksien omaan käyttöön suunniteltu talousveden riskienhallinta työkalu, mutta sen laadinnassa ja ylläpidossa tarvitaan vesihuoltolaitoksen ja viranomaisten välistä yhteistyötä. WSP:n avulla määritetään koko talousveden tuotantoketjua uhkaavat riskitekijät, vedenottamoiden valuma-alueilta aina kuluttajien hanoihin saakka. Lisäksi työkalun avulla määritetään tuotantoketjun kriittiset kohdat eli missä tuotannon vaiheessa veden laatu on suurimman uhan alla. Kunnan terveydensuojeluviranomainen on vastuussa talousveden laadun valvonnasta. (Sosiaali- ja Terveysministeriö 2015.)

Water Safety Plan toimii moniesteperiaatteella (kuvio 3). Periaatteen tarkoituksena on torjua kaikki esiintyvät uhkatekijät mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Veden laatua uhkaavat tekijät on tarkoitus torjua uloimmalta kehältä alkaen, jotta kuluttajalle tuleva vesi on turvallista ja laadukasta. Jos uhkaa ei saada torjuttua ulommaisella vedentuotannon osa-alueella, sen torjuminen voidaan suorittaa vielä myöhemmässä vaiheessa. (Innala ja Menonen 2010, 26.)



Kuvio 3. WSP:n moniesteperiaate. (Kaikkonen 2016)

Water Safety Plan ei yksinään ole riittävä vesihuoltolaitoksen riskienarviointi ja -hallinta työkalu. WSP keskittyy vain talousveden laadullisiin riskitekijöihin ja niiden hallintaan, ei veden riittävyyteen. Varautumissuunnitelman kannalta WSP:tä voidaan käyttää talousveden riskien arvioinnissa, vaikka WSP ei varsinaisesti ole suunniteltu häiriötilanteisiin. Vaikka Suomessa tehtyjen WSP kokeilujen mukaan vedenjakeluketjun kriittisiä hallintapisteitä on vaikea määrittää ja jakeluverkoston täydellinen varmentaminen on mahdotonta, todettiin WSP hyödylliseksi riskienhallinta malliksi. WSP:n käyttö ei sovellu pienille vesihuoltolaitoksille, joilla ei käsitellä pohjavesiä. (Vilkman ja Arosilta 2006, 50.)

## 2.5 Muita suunnitelmia

### 2.5.1 Pohjavesialueen suojelusuunnitelma

Suojelusuunnitelman laadinnasta vastaa kunta tai pohjavettä vedentuotantoon käyttävä vesihuoltolaitos. Ympäristönsuojelulain 66 § määrää pohjavesialueen suojelusta ja lisäksi se velvoittaa pohjavesialueen käyttäjän on määräjain huolehdittava pohjaveden tarkkailusta. Tarkkailussa on huomioitava mahdolliset pohjaveden pilaantumista aiheuttavat toiminnot ja riskitekijät pohjavesialueen lähistöltä. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014 § 66.)

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman tarkoitus on turvata pohjavesivarojen säilyminen puhtaana ja käyttökelpoisena. Jotta pohjavesien turvaaminen on mahdollista, on kerättävä tietoa pohjavesialueella suoritettavista pohjaveden laatuun tai määrään vaikuttavista eri toiminnoista. Mikäli maankäytön suunnittelussa otetaan huomioon suojelusuunnitelmassa esitetyt suojavyöhykerajaukset sekä

toimenpide-ehdotukset, voidaan vaikuttaa pohjaveden laatua vaarantavien toimintojen sijoittamiseen pohjavesialueiden ulkopuolelle. Suojelusuunnitelmalla pyritään myös parantamaan pohjaveden laadun tarkkailua ja varautumista pohjavesionnettomuuksien varalta tehtäviin toimenpiteisiin. (Rintala ym 2007, 7.)

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman pääkohdat:

- pohjavesialueen hydrogeologisten ominaisuuksien kartoittaminen
- pohjavettä vaarantavien riskitekijöiden kartoittaminen
- toimenpiteet pohjavesialueen suojelun parantamiseksi
- toimenpiteet pohjavesivahinkojen ja – onnettomuuksien varalta.

Suojelusuunnitelma laaditaan pohjaveden pilaantumista uhkaavien riskitekijöiden kartoituksen pohjalta. Riskitekijöiden kartoituksessa arvioidaan kuinka helposti haitta-aine pääsee kulkeutumaan pohjavesiin ja kuinka haitallisesta haitta-aineesta on kysymys. Lisäksi selvitetään kuinka vakavat seuraukset haitta-aineen pääsystä pohjaveteen aiheutuu alueen olosuhteet huomioon ottaen. Tehtävät suojelutoimenpiteet asetetaan suunnitelmassa tärkeysjärjestykseen. Riskien kartoituksen lisäksi toinen tärkeä osa suojelusuunnitelmaa on valvonnan ja seurannan suunnittelu. Pelkkä suunnitelma ei riitä suojelemaan pohjavesialuetta vaan aluetta täytyy myös valvoa ja pitää vedenottamoiden rakenteet kunnossa. (Vilkman ja Arosilta 2006, 48.)

## 2.5.2 Vesihuollon kehittämissuunnitelma

Vesihuoltolain (681/2014) mukaan kunta on vastuussa alueensa vesihuollon kehittämisestä yhteistyössä vesihuoltolaitoksen ja naapuri kuntien kanssa (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014, § 5). Kunnat laativat ja ylläpitävät vesihuollon kehittämissuunnitelman yhteistyössä alueen vesihuoltolaitoksen kanssa. Yhteistyö naapurikuntien kanssa on tärkeää jo kehittämissuunnitelman laadintavaiheessa. Vesihuollon toimintavarmuuden ja erityistilanteisiin varautumisen sekä kuntien raja-alueiden vesihuollon kehittämisen kannalta kuntien ja niiden vesihuoltolaitoksien välinen yhteistyö on tärkeää. Naapurikuntien välillä voidaan sopia myös yhteisen vesihuollon kehittämissuunnitelman laatimisesta. Suunnitelma laaditaan kuitenkin aina tapauskohtaisesti kunnan omien tarpeiden mukaan. (Vilkman ja Arosilta 2006, 49.)

Vesihuollon kehittämissuunnitelma tehdään kunnan toiminta-alueelle eli se kattaa myös vesihuoltoverkoston toiminta-alueen ulkopuoliset haja-asutusalueet. Suunnitelman periaatteena ovat vesihuollon kehittämistarpeet ja tavoitteet, joiden suunnittelu pohjautuu yhdyskuntarakenteen kehittymiseen. Yhdyskuntarakenteen kehittymisellä tarkoitetaan kunnan väestönennustetta, maankäytön ennustetta sekä asemakaavan uudistuksia. Kehittämissuunnitelmassa käsitellään vesihuoltoa vain yleisellä tasolla, koska kyseessä on julkinen asiakirja. (Suomen kuntaliitto 2011, 6.)

Vesihuollon kehittämissuunnitelman sisällön päävaiheet:

- Vesihuollon nykytila
- Vesihuollon kehittämistarpeet
- Kunnan vesihuollon painopisteet ja tavoitteet
- Kehittämistoimenpiteet
- Tiedottaminen ja suunnitelman ylläpito.

### 2.5.3 Sammutusvesisuunnitelma

Pelastuslain 30 § mukaan pelastuslaitoksen on laadittava sammutusvesisuunnitelma yhteistyössä pelastustoimen toiminta-alueella kuntien ja vesihuoltolaitoksien kanssa sekä näille vettä toimittavien laitoksien kanssa. Sammutusvesisuunnitelmalla pyritään tietyin järjestelyin ja toimenpitein sammutusvesijärjestelyjen tavoitetilään. Suunnitelmassa kuvataan pelastustoimen alueella sijaitsevien pelastuslaitoksien, kuntien ja vesihuoltolaitoksien tehtävät tavoitetilan toteuttamiseksi. (Suomen kuntaliitto 2011, 28.)

Pelastuslain mukaan vesihuoltolaitoksen tulee toimittaa sammutusvettä vesijohtoverkostostaan sammutusvesisuunnitelmassa määritetyllä tavalla pelastuslaitoksen tarpeisiin. Vesihuoltolaitos on vastuussa sammutusveden hankinnasta ja sen johtamisesta verkostossaan oleviin sammutusvesiasemiin ja paloposteihin. Laitos vastaa myös sammutusvesiasemien ja palopostien kunnossapidosta ja huollosta. Sammutusveden toimittamisesta ja siihen liittyvästä kunnossapidosta aiheutuvista kustannuksista, sovitaan yleensä toiminnan osapuolten kesken. Vesihuoltolaitoksen täytyy huomioida, että sammutusveden tarve voi muutamassa tunnissa olla jo monta sataa kuutiometriä. Runsas sammutusveden otto voi laskea nopeasti verkoston painetta ja muiden asiakkaiden veden saanti heikkenee. Olisi järkevää suunnitella sellaiset sammutusvesiasemat, joista suurenkin vesimäärän saanti on turvattu ilman suurempaa verkostopaineen heikkenemistä. Sammutusvesisuunnitelma usein sisällytetään vesihuoltolaitoksien varautumissuunnitelmaan. (Suomen kuntaliitto 2011, 28 - 29.)

### 3 VARAUTUMISSUUNNITELMA

Vesihuoltolain 15 a § mukaan vesihuoltolaitos on vastuussa vesihuoltoverkostoonsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuollosta myös häiriötilanteissa. Vesihuoltolain mukaan vesihuoltolaitoksella on velvollisuus laatia suunnitelma erityistilanteisiin varautumista varten. Varautumissuunnitelmasta käy ilmi laitoksen toimintaan kohdistuvat riskitekijät, erityistilanteissa toteutettavat toimenpiteet sekä häiriöiden ennaltaehkäisyyn ja hallintaan käytettävät toiminnot.

#### 3.1 Varautumisen tavoite

Varautumisen tärkeimpänä tavoitteena on vesihuoltolaitoksen toimintakyvyn säilyttäminen sekä erilaisten häiriötilanteiden aiheuttamien negatiivisten vaikutusten minimoiminen. Varautumisella pyritään nostamaan vesihuoltolaitoksen valmiutta, sen toiminnassa esiintyvien uhkien ennalta ehkäisemiseksi sekä nostamaan vesihuoltolaitoksen reagointi valmiutta häiriötilanteissa, joita sen toiminnassa tai toimintaympäristössä esiintyy. Kuviossa 4 on esitetty vesihuoltolaitoksen varautumisen osa-alueet.



Kuvio 4: Vesihuoltolaitoksen varautumisen perusta (Pekki 2016)

### 3.2 Vesihuoltolaitoksen toimintaan liittyvä lainsäädäntö

Vesihuolto on yksi yhteiskunnan tärkeimmistä palveluista ja sen toiminnasta vastaa vesihuoltolaitos. Vesihuoltolaitoksen toimintaa ohjaa useat eri lait ja asetukset, joiden avulla pyritään turvaamaan vesihuollon toimivuus ja toimintavarmuus.

Vesihuoltolaitoksien toimintaa koskevat lait:

- vesihuoltolaki (119/2001)
- laki vesihuoltolain muuttamisesta (681/2014)
- vesilaki (587/2011)
- ympäristönsuojelulaki (527/2014)
- valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (1352/2015)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta (442/2014)
- terveydensuojelulaki (763/1994)
- pelastuslaki (379/2011)
- maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
- Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (204/2015)
- valmiuslaki (1552/2011)

Vesihuoltolakiin (119/2001) 1.9.2014 tulleen muutoksen mukaan vesihuoltolaitoksen on oltava tietoinen käyttämänsä raakaveden määrään tai laatuun kohdistuvista riskeistä sekä laitteistonsa kunnosta. Vesihuoltolain (119/2001) 15 §:n mukaan vesihuoltolaitos on vastuussa vesihuoltoverkostoonsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuollosta häiriötilanteissa. Vesihuoltolaitos on velvollinen laatimaan suunnitelman erityistilanteisiin varautumisesta ja ryhtyy suunnitelman edellyttämiin toimenpiteisiin. (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014, § 15 a.)

Valmiuslain (1552/2011) 44 §:n mukaisesti maa- ja metsätalousministeriö voi poikkeusolojen vallitessa velvoittaa vesihuoltolaitoksen toimittamaan vettä oman toiminta-alueensa ulkopuolelle veden tarpeen tyydyttämiseksi tai tehdä tilapäisiä muutoksia vedenotto-oikeuteen. (Valmiuslaki 1552/2011, § 44.)

Vuonna 2014 voimaan tulleen uuden ympäristönsuojelulain (527/2014) 15 §:ssä säädetään ennalta-varautumisvelvollisuudesta. Laissa veloitetaan, että luvanvaraisen toiminnan harjoittajan, kuten jätevedenpuhdistamon on ennakolta varauduttava riittävin toimenpitein onnettomuuksiin ja poikkeuksellisten tilanteiden estämiseen sekä niiden haitallisten seurausten rajoittamiseen. Toiminnanharjoittajan on laadittava riskienarviointiin perustuva varautumissuunnitelma, varattava tarpeelliset



laitteet ja varusteet, laadittava toimenpideohje onnettomuus- ja poikkeustilanteiden varalle, testattava laitteiden ja varusteiden toimintakuntoa säännöllisesti sekä harjoitettava käytännön toimintaa onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, § 15.)

Talousvesiasetuksen (1352/2015) 11 §:n mukaan talousveden toimituksesta vastaavalla laitoksella on oltava riittävä osaaminen ja valmius talousveden desinfiointiin kuuden tunnin kuluessa siitä, kun laitos saa tiedoksi epäilyn raakaveden tai toimittamansa talousveden mikrobiologisesta saastumisesta. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015, § 11.)

Terveystensuojelulain (764/1994) mukaan kunnan terveystensuojeluviranomaisen on varauduttava ennakolta yhteistyössä muiden viranomaisten ja laitosten (vesihuoltolaitos) kanssa erityistilanteiden aiheuttamien terveyshaittojen ennalta ehkäisemiseksi, selvittämiseksi tai poistamiseksi tarvittaviin valmius- ja varotoimenpiteisiin. Terveystensuojelulaki velvoittaa sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskusta laatimaan suunnitelman talousveden turvaamiseksi erityistilanteissa. (Terveystensuojelulaki 764/1994, § 8.)

Osakeyhtiölain (624/2006) 8 § sekä osuuskuntalain (421/2013) 8 § mukaan osakeyhtiö- tai osuuskuntaperiaatteella toimivissa organisaatioissa johdon on huolellisesti toimien edistettävä yhtiön tai osuuskunnan etua, esimerkiksi riskien tarkastelun ja toiminnan jatkuvuuden varmistamisella. (Osakeyhtiölaki 624/2006, § 8.)

Pelastuslaki (379/2011) velvoittaa vesihuoltolaitoksen toimittamaan riittävästi sammutusvettä vesihuoltoverkostostaan pelastuslaitoksen tarpeisiin, sammutusvesisuunnitelman määräämällä tavalla. Vesihuoltolaitoksen velvollisuus on veden hankinta ja sen johtaminen verkostoon kuuluviin paloposteihin ja sammutusvesiasemiin. (Pelastuslaki 379/2011, § 30.)

### 3.3 Varautuminen vesihuoltolaitoksilla

Vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelma laaditaan pääasiassa normaaliolojen häiriötilanteiden hallintaan ja ennaltaehkäisyyn. Kaikkien vesihuoltoon liittyvien häiriötilanteiden syntyä ei voida vesihuoltolaitoksilla mitenkään ennalta ehkäistä, mutta niihin voidaan varautua. Mikäli häiriötilanteen synnyn estäminen on mahdotonta, pyritään varautumisella minimoimaan siitä aiheutuvat haittavaikutukset. Vesihuoltolaitoksilla varautumisen tulisi kohdistua laitoksen kriittisiin toimintoihin ja niiden uhkatekijöihin. Kriittisillä toiminnoilla tarkoitetaan toimintoja, joiden toiminta on varmistettava kaikissa olosuhteissa (kuva 5). (Pekki 2016, 8.)

Toiminto / prosessi / järjestelmä	Kaikissa olosuhteissa varmistettava	Varmistetaan mahdollisuuksien mukaisesti	Ei tarvetta kohdistaa varautumis-toimenpiteitä
	Aina ylläpidettävä / ei voida keskeyttää	Voidaan keskeyttää tai supistaa lyhytaikaisesti	Voidaan keskeyttää tai luopua pitkäaikaisesti
vedenotto 1	X		
vedenotto 2		X	
vedenkäsittelylaitos	X		
vedenjakelu	X		
jäteveden viemärointi	X		
jäteveden käsittely	X		
verkostosaneeraus			X
laskutus		X	
asiakaspalvelu		X	

Kuva 5. Vesihuoltolaitoksen toimintojen luokittelu. (Pekki 2016)

Vesihuoltolaitos vastaa vesihuoltopalvelujen saatavuudesta kaikissa tilanteissa, joten vesihuoltolaitoksen on varauduttava toimimaan monien eri tekijöiden aiheuttamissa häiriötilanteissa. Yleensä vesihuollon häiriötilanne aiheutuu esimerkiksi poikkeuksellisten sääolojen tai luonnonilmiöiden, vahingon, onnettomuuden, ilkvallan tai rakennusvaiheessa tapahtuneen virheen seurauksena. Häiriötilanne voi kohdistua esimerkiksi veden hankkimiseen, veden jakeluun tai viemäriverkoston toimivuuteen. (Vilkman ja Arosilta 2006, 17.)

Vesihuoltolaitoksen päätoiminnot:

- veden hankinta
- veden käsittely
- veden jakelu (vesijohtoverkosto)
- jätevesien viemärointi (jätevesiviemäriverkosto)
- jäteveden puhdistaminen (jätevedenpuhdistamo)
- lietteen käsittely.

### 3.3.1 Veden hankinta

Vesihuoltolaitos on vastuussa toiminta-alueensa veden hankinnasta. Vesihuoltolaitoksen tärkein veden hankintaan liittyvä varautumismenetelmä on säännöllinen veden laadun valvonta. Vesihuoltolaitoksen on yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa laadittava veden laadun säännöllistä seuranta varten valvontatutkimusohjelma. Valvontaa suoritetaan valvontatutkimusohjelman mukaisesti vesi näytteitä tutkimalla ja laitoksen käyttötarkkailulla. Käyttötarkkailulla tarkoitetaan veden laadun seurannan lisäksi käsittelyprosessin toimivuuden tarkkailua sekä toimintaympäristön kuten vedenotamoiden siisteyden ja toimintojen havainnointia. Varsinkin pohjavesialueilla tulisi panostaa veden hygieenisen laadun tarkkailuun. (Torkkeli-Pitkäranta & Rapala 2009, 9.)

Veden hankinnan häiriötilanteiden varalta vesihuoltolaitoksella tulisi olla käytössään useampia veden hankintalähteitä, esimerkiksi yhdysvesijohto toisen vesilaitoksen verkostosta tai varavedenottoamo. Veden hankkiminen useammasta eri lähteestä turvaa veden saannin pääsääntöisen raakavesilähteen saastumis- tai pilaantumistapauksessa. Mikäli vesihuoltolaitoksen päävedenottoamo sekä varavedenottoamo sijaitsevat samalla pohjavesialueella, olisi syytä vesihuoltolaitoksella olla myös yhdysvesijohto toisen vesihuoltolaitoksen kanssa, koko pohjavesialueen pilaantumisen varalta.

Tapahtuipa veden hankinta pinta- tai pohjavesilähteestä on vesihuoltolaitoksen varauduttava sään ääri-ilmiöiden, kuten myrskyn aiheuttamien sähkökatkokkien varalle. Sähkökatko voi aiheuttaa veden hankinnan keskeytymisen kokonaan, ellei vedenottamolla ole sähkön varavoimaa saatavilla. Muita vesihuoltolaitokselle haittaa aiheuttavia sään ääri-ilmiöitä ovat ukkoset, rankkasateet, kovat pakkaset ja tulvat. Talousveden hankinnan keskeytymistä suurempi vaara ihmisen hyvinvoinnin kannalta on veden saastuminen. Talousveden saastuminen mikrobeilla tai muilla ihmiselle vaarallisilla aineilla, voi olla jopa hengenvaarallista. Talousveden valmistamiseen käytettävän pohjaveden saastumiseen johtava yleisin ongelma on liian vähäinen vedenottoalueiden suojelu. Vesihuoltolaitoksilla tulee olla tarkat suojelusuunnitelmat vedenottoaluiden turvaamiseksi. (Vilkman ja Arosilta 2006, 28 - 29.)

Vesihuoltolaitoksen käyttäessä talousveden valmistamiseen pohjavettä on pohjavesien turvaamiseksi laadittava pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmaan kootaan kaikki vedenottoalueen tai sen valuma-alueen läheisyydessä olevat toiminnot, joista voi aiheutua veden pilaantumisen vaaraa. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi teollisuus, huoltoasemat, ampuma- ja moottoriradat, tie- ja rautatieliikenne sekä pelto- ja metsäviljely. Pohjavesien suojelusuunnitelman laatiminen on tärkeä varautumiskeino pohjavesien suojelun kannalta. Suunnitelmaan selvitetään pohjavesialueen riskien lisäksi turvattavien toimintojen tärkeys sekä häiriötilanteessa tehtävät toimenpiteet. Suunnitelman avulla pystytään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantumista, sekä toimimaan tehokkaasti ja nopeasti häiriötilanteen sattuessa. (Vilkman ja Arosilta 2006, 58.)

Vesihuoltolaitoksilla on varauduttava pohjavesien mahdolliseen pilaantumiseen mikrobeilla, kemikaaleilla tai radioaktiivisella säteilyllä. Säteilyn aiheuttama riski on hyvin epätodennäköinen, mutta siihen on kuitenkin varauduttava. Vedenottamon rakenteisiin ja laitteisiin kohdistuva tahallinen tai tahaton ilkivalta on myös otettava vesihuoltolaitoksella huomioon. Vesihuoltolaitos on velvollinen tiedottamaan pohjavesialueella tai sen lähistöllä asuvia ihmisiä ja teollisuuden toimijoita mahdollisista pohjaveden saastumista aiheuttavista toimista. (Torkkeli-Pitkäranta & Rapala 2009.)

Suurin uhka pohjaveden pilaantumiselle aiheutuu kuitenkin pinta- tai jätevesien aiheuttamasta mikrobisaastumisesta. Mikrobien haitallisuudesta riippuen sen haittavaikutukset ihmiselle voivat olla jopa hengenvaarallisia. Pinta- ja jätevesien pääsy suoraan pohjavedenottokaivoon on estettävä. Vedenottamokaivojen rakenteet on rakennettava kestäväksi ja tiiviiksi, eikä vedenottamoa saa perustaa tulvimisherikälle alueelle. Vesihuoltolaitoksen henkilökuntaan kuuluva henkilö käy vedenottoamoilla lähes päivittäin tarkastuskäynnillä katsomassa, että paikat ovat kunnossa. Vesihuoltolaitoksen

tulee olla selvillä pohjavesialueen mahdollisista kemiallista vaaraa aiheuttavista toimijoista. Laitoksella pitää veden hankinnan käyttötarkkailun yhteydessä tutkia säännöllisesti raakavedestä kemikaaleja, joita pohjavesialueen toiminnoista voi päästä veteen. Vesihuoltolaitoksella tulee olla toimintasuunnitelma onnettomuustilanteita varten. Mikrobiologiseen saastumiseen verrattuna kemikaalien aiheuttama saastuminen havaitaan usein helpommin valvontatutkimusten yhteydessä. (Torkkeli-Pitkäranta & Rapala 2009, 11 - 12.)

### 3.3.2 Veden käsittely

Vesihuoltolaitos vastaa toiminta-alueensa veden käyttäjien talousveden laadusta. Talousvedelle on asetettu tarkat laatuvaatimukset. Laatuvaatimusten lisäksi veden käsittelyn määrään vaikuttaa hankittavan raakaveden laatu. (Karttunen 2004). Pohjavesien käsittelyprosessi koostuu usein pH:n säädöstä, raudan ja mangaanin poistosta hiekkasuodatuksen avulla sekä uv-desinfiointista. Pintavesien käsittelyprosessi on huomattavasti laajempi ja siihen kuuluu pH:n säätö, saostuskemikaalin syöttö, hämmennys, selkeytys, suodatus ja desinfiointi. (Pääkkönen ja Peltonen 2007, 13.)

Yleisimmät veden laatuhäiriöt johtuvat raakaveden laadun muutoksista tai veden käsittelyprosessin häiriöstä. Pohjaveden käsittelyssä yleisin häiriötilanne on kemikaalin, esimerkiksi kalkin tai lipeän virheellinen annostus, joka voi pahimmassa tapauksessa olla veden käyttäjälle vakava terveysriski. Kemikaalien virheellinen annostus paljastuu yleensä vasta kun ihmisiä alkaa sairastumaan. Häiriötilanteiden synnyn ehkäisemiseksi kartoitetaan käsittelyprosessin riskikohdat. Riskien vaikutuksia voidaan pienentää tekemällä muutoksia annostelujärjestelmään. Käsittelyprosessiin kuuluvien laitteistojen huollot ja mittareiden kalibroinnit tulee hoitaa säännöllisin väliajoin. Prosessia tulee seurata jatkuvatoimisesti. (Pääkkönen ja Peltonen 2007, 19.)

Sähkökatkos voi aiheuttaa käsittelyprosessissa häiriön, jonka takia vesijohtoverkoston pääsee käsittelemätöntä pohja- tai pintavettä. Käsittelemätön vesi voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa laajan vesiepidemian (Vilkman ja Arosilta 2006, 28). Vesiepidemian sattuessa tulee vesihuoltolaitoksella olla desinfiointivalmius ja tällöin desinfiointi pitää pystyä aloittamaan 6 tunnin sisällä siitä, kun tieto raakaveden pilaantumisesta on saatu. Vesiepidemia tilanteessa toimimiseen tulisi vesihuoltolaitoksilla varautua laatimalla toimintaohjeet sekä perehdyttää henkilökunta toimimaan kyseisessä tilanteessa. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015 § 11.)

### 3.3.3 Vesijohtoverkosto

Vesihuoltolaitoksen päivittäiseen toimintaan kuuluu vesijohtoverkoston ja siihen kuuluvien laitteistojen ylläpitäminen. Vesijohtoverkoston vesijohdon lisäksi kuuluu ylä- ja alavesisäiliöitä, paineenkorottamoita ja mittausasemia. Vesijohtoverkoston yleisin häiriötilanne on putkirikko eli vesijohtovuoto, johon on lähes mahdoton varautua etukäteen. Vuodon paikantaminen ja sen korjaaminen tehdään välittömästi sen havaitsemisen jälkeen. Putkirikko tapauksessa on huolehdittava, ettei maaperästä

tai mahdollisesti samassa kaivannossa sijaitsevasta jätevesiviemäristä pääse haitallisia aineita vesijohtoverkostoon. Korjaustöiden yhteydessä verkostoa olisi syytä desinfioida ja huuhdella, vaikka siitä aiheutuu hetkellisiä vedenjakelun katkoksia. (Pääkkönen ja Peltonen 2007, 26.)



Kuva 6. Vesijohtovuoto (Raahen Vesi Oy, 2015)

Putkirikkojen (kuva 6) lisäksi verkoston uudisrakentamisessa voi aiheutua vesijohtoverkoston saastumista. Tärkein yksittäinen putkien suojelutoimenpide on pitää suojatulpat putken molemmissa päissä sen liittämiseen asti, olipa putki varastossa tai tullut suoraan tehtaalta työmaalle. Putkien asennustöitä tekevän asentajalla on oltava asennustyöhön tarvittava koulutus. Vesijohtoverkoston kanssa työskennellessä on asentajan aina huolehdittava hygieenisistä työvaatteista sekä työvälineistä. Aina ennen uuden rakennetun vesijohtolinjan käyttöönottoa on linja huuhdeltava tai mahdollisesti puhdistettava puhdistuselementillä (putkipossulla) sekä varmistettava putken vesitiiveys painekokeella eli koeponnistamalla. (Pääkkönen ja Peltonen 2007, 26.)

Vesijohtoverkoston häiriötilanteisiin varaudutaan vesijohtojen kunnossapidolla ja saneeraamisella. Yleisesti ottaen vanhimmat tai eniten häiriötä aiheuttavat vesijohto-osuudet ovat saneerauslistalla ensimmäisenä, mikä vähentää muodostuvien vesijohtovuotojen määrää. Vesijohdon materiaali on yleensä muovia, valurautaa tai terästä. Vanhoja teräs ja valurauta putkia voidaan pinnoittaa esimerkiksi sementtilaastivuorauksella, millä pyritään parantamaan veden laatua ja samalla verkoston kestävyttä.

Vesijohtoverkostoon liitettyjen ylä- ja alavesisäiliöiden säännöllisillä kuntotarkistuksilla suojellaan osaltaan koko vesijohtoverkoston hygieniää. Verkostoon liitetty säiliöt pitää puhdistaa veden laadusta riippuen 5-10 vuoden välein, säiliöiden tulee olla rakenteeltaan kestäviä ja tiiviitä sekä säiliön

tuloilma on suodatettava. Tuloilman suodattamisella estetään ilman välityksellä liikkuvat epäpuhtaudet. Vesihuoltolaitoksen on varauduttava myös ilkivaltaan, joten säiliöt on pidettävä lukittuina ja niissä on oltava kulunvalvonta. Henkilökunnan tulee tehdä tarkastuskäyntejä säiliöiden kunnan tarkistamiseksi, sillä pienikin reikä riittää linnulle tai oravalle säiliötilaan pääsemiseksi. Eläinten ulosteet tai kuolleet eläimet aiheuttavat hygieniariskin. (Pääkkönen ja Peltonen 2007, 27 – 28.)

Vesihuoltolaitos vastaa myös kiinteistöjen vesimittareiden vaihdosta ja huollosta. Mittarit on säilytettävä puhtaissa tiloissa ja mittareiden virtausaukot on pidettävä tulpattuina. Mittareiden asennus töissä on huolehdittava myös riittävästä hygieniasta, ettei vesijohtoverkostoon pääse haitta-aineita. (Pääkkönen ja Peltonen 2007, 29.)

### 3.3.4 Jätevesiviemäriverkosto

Vesihuoltolaitos on vastuussa jätevesien kokoamisesta, johtamisesta sekä puhdistamisesta, jonka jälkeen puhdistettu jätevesi johdetaan purkuputkea pitkin vesistöön. Jätevesien hallinnan on tapahduttava niin, ettei siitä aiheudu haittaa ihmisille tai ympäristölle. Viemäriverkostoon viemäriputkien lisäksi kuuluu tarkistuskaivoja, jätevedenpumppaamoita sekä jätevedenpuhdistamo. (Karttunen 2004, 453.)

Vesihuoltolaitoksien viemäriverkoston suurin ongelma on sen huono kunto. Yli 30 vuotta vanhat betoniviemärit aiheuttavat viemäriverkostoon paljon ylimääräisiä vuotovesiä, jotka puolestaan kuormittavat jätevedenpuhdistamoja turhaan. Varsinkin hulevesien- ja jätevesien yhteisessä sekaviemärissä voi ilmetä ylikuormitustilanteita, jolloin vedet tulvivat kaduille ja puistoihin. Viemäriverkoston tukkeutuminen on yleisin viemäriverkoston häiriötilanne. Viemäritukoksiin on yleensä mahdotonta varautua etukäteen, mutta tukokset yleensä saadaan helposti ja vaivattomasti avattua. Viemäritukoksesta voi aiheutua viemärikaivojen tulvimista, jolloin käsittelemätöntä jätevettä pääsee luontoon ja pahimmissa tapauksissa jopa ihmisten asuntoihin. Viemäritukoksien ennalta ehkäisyn paras tapa on rakentaa ja mitoittaa viemärit oikein sekä valita oikeanlainen putkimateriaali. Toinen hyvä keino tukosten estämiseen on tiedottaa veden kuluttajille siitä mitä viemäriin saa laittaa ja mitä ei.

Jätevedenpumppaamoissa tapahtuvat häiriöt johtuivatpa ne sitten pumppaamon teknisestä viasta, rankkasateesta tai sähkökatkoksesta, aiheuttavat jäteveden tulvimista. Pumppaamoilla olisi hyvä olla ylivuotoviemäri, jotta häiriötilanteen sattuessa saataisiin johdettua tulviva jätevesi hallitusti haluaan paikkaan. Varsinkin pohjavesialueiden lähistöllä olevilla pumppaamoilla on oltava ylivuotojärjestelmä. (Vilkman ja Arosilta 2006, 40.)

### 3.3.5 Jätevedenpuhdistamo

Vesihuoltolaitoksen viemäriverkosto kokoaa toiminta-alueensa jätevedet ja johtaa ne jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi. Jätevedenpuhdistamolla jätevedestä on tarkoitus poistaa kiinteät ja orgaaniset aineet sekä ravinteet, ennen veden johtamista purkuvesistöön. Vesihuoltolaitos on vastuussa jätevedenpuhdistamon toiminnan valvomisesta, mutta myös säännöllinen viranomaisvalvonta on tarpeellista. Jätevedenpuhdistamon toimintahäiriö voi aiheuttaa pitkäaikaisia ympäristövaikutuksia, joita on vaikea tai mahdoton korjata. (Karttunen 2004, 493.)

## 4 VARAUTUMISSUUNNITELMAN LAATIMINEN RAAHEN VESI OY:LLE

Opinnäytetyössä laadittiin Raahen Vesi Oy:lle vesihuoltolain velvoittama varautumissuunnitelma, normaaliolojen häiriötilanteita varten. Suunnitelman avulla pyritään parantamaan vesihuoltolaitoksen kykyä ennaltaehkäistä häiriötilanteiden syntyä sekä tehostaa henkilökunnan toimintaa häiriötilanteissa. Varautumissuunnitelma koostuu kolmesta päävaiheesta. Suunnitelma aloitetaan kuvaamalla Raahen Vesi Oy:n nykytila ja toiminnot. Nykytilan kuvaamisen jälkeen suoritetaan riskien kartoittaminen ja tarkastellaan laitoksen nykyistä varautumisen tasoa. Tässä työssä riskien kartoittamisen apuna käytettiin vesilaitosyhdistyksen laatimaa tarkistuslistamenetelmää, joka soveltui Raahen Vesi Oy:n tarpeisiin erinomaisesti. Suunnitelman tärkein asia on esitetty kappaleessa 6, jossa on laadittu toimintaohjeita häiriötilanteissa toimimista varten.

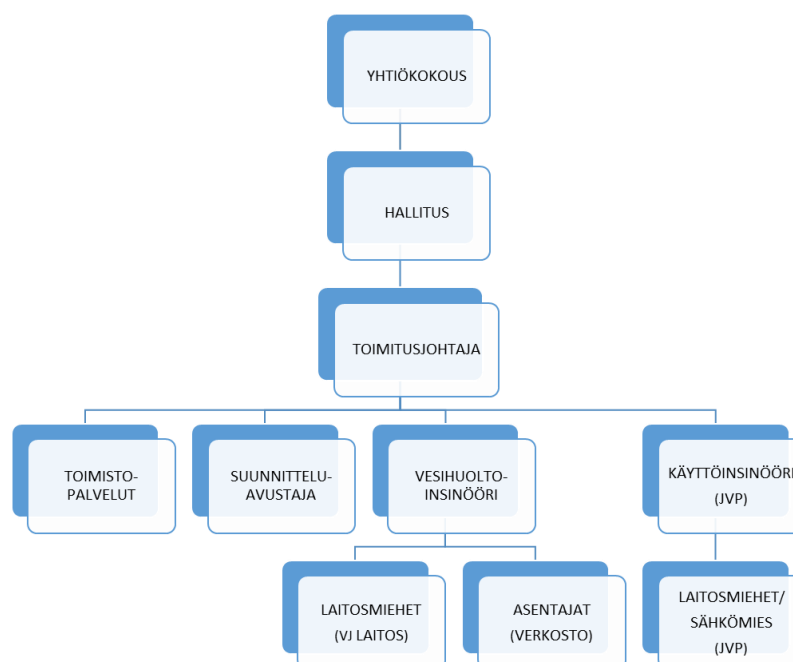
### 4.1 Raahen Vesi Oy: n toiminta

Raahen Vesi Oy on Raahen kaupungin omistama vesihuoltolaitos, joka vastaa kaupungin alueen vesihuollosta. Vesihuoltolaitoksen tärkeimpänä tehtävänä on toimittaa laadukasta talousvettä kaupungin asukkaiden ja elinkeinoelämän tarpeisiin sekä syntyvien jätevesien poisjohtaminen ja puhdistaminen annettujen määräysten mukaisesti. Yhtiö myy vettä n. 1,7 milj. m<sup>3</sup> vuodessa ja sen liikevaihto on n. 3,7 milj. euroa. Raahen Vesi Oy: n vesijohtoverkoston pituus oli 31.12.2015 noin. 417 km ja jätevesiviemäriverkoston pituus noin. 208 km. Hulevesiviemäriverkostoa laitoksen toiminta-alueella oli noin. 59 km. (Raahen Vesi Oy 2015.)

#### 4.1.1 Organisaatio

Kuviossa 7 on kuvattu Raahen Vesi Oy:n organisaatiokaavio. Raahen Vesi Oy:n henkilökuntaan kuuluu tällä hetkellä 18 vakituista työntekijää. Yhtiötä johtaa toimitusjohtaja, vesihuollosta vastaa vesihuoltoinsinööri ja jätevedenpuhdistamisesta vastaa 1.5.2016 alkaen käyttöinsinööri. Henkilökuntaan kuuluu esimiesten lisäksi 7 asentajaa, 4 toimistotyöntekijää, 1 (vesi) laitosmies sekä 2 (jätevesi) laitosmiestä.





Kuvio 7. Raahen Vesi Oy:n organisaatiokaavio. (Kaikkonen, 2016)

#### 4.1.2 Resurssit

Vesihuoltolaitoksen vesijohtoverkoston liittymien määrä on n. 7 000 ja viemäriverkostoon liittymiä on n. 4 000. Vuonna 2015 laitos pumpptasi vesijohtoverkostoon vähän yli 2 000 000 m<sup>3</sup> vettä ja jätevedenpuhdistamolla käsiteltiin samana vuonna lähes 2 000 000 m<sup>3</sup> jätevettä. Verkostoon pumpatusta vedestä yli 85 % hankittiin Vihannin Vesi Oy:ltä.

Lähes neljännes verkostoon pumpatusta vedestä menee Raahessa sijaitsevan SSAB Europe Oy:n terästehtaan käyttöön, joka on yksi Pohjoismaiden suurimmista metalliteollisuuden yrityksistä. Yritys valmistaa Raahen terästehtaalla erilaisia terästuotteita, kuten levyjä ja keloja. Muita veden erityiskäyttäjiä, joiden veden saanti on erityistilanteissa tarkasti huomioitava, ovat Raahen Sairaala, koulut, päiväkodit sekä palvelutalot.

Vesihuoltolaitoksen lähitulevaisuudessa ei ole tiedossa suuria muutoksia vesi- ja viemäriverkostojen vesimäärien suhteen. Jätevedenpuhdistamo on mitoitettu 30 000 asukkaan jätevesien käsittelyä varten ja nykyään puhdistamolla käsitellään n. 18 000 asukkaan jätevedet. Laitoksella tällä hetkellä käytössä olevien pohjavedenottamoiden vedenottoa voidaan myös lisätä. Vihannin Vesi Oy:n runkolinjoista voidaan enimmillään ottaa 8 000 m<sup>3</sup> vettä vuorokaudessa.

#### 4.1.3 Raakaveden hankinta ja käsittely

Raahen Vesi Oy käyttää pohjavettä talousveden valmistamiseen. Pohjavesialueita laitoksella on käytössä kolme, joissa on yhteensä 9 pohjavedenottamoa. Tällä hetkellä laitoksella on käytössä kolme omaa vedenottamoa, joista saadaan noin 15 % Raahen kaupungin alueelle syötettävästä talousvedestä. Selänmäki I pohjavedenottamolta voi ottaa vettä 500 m<sup>3</sup> vuorokaudessa ja Koivulankangas II

ja II A:lta voidaan ottaa yhteensä 800 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Vihannin Vesi Oy toimittaa 85 % Raahen kaupungin alueella käytettävästä vedestä, joka on peräisin Vihannin Vesi Oy: n pohjavesilähteestä.

Raahen Vesi Oy:n omien pohjavesialueiden raakavesi pumpataan siiviläputkikaivoista käsiteltäväksi vedenottamoille. Käsittelyrakennus sijaitsee vedenottokaivojen välittömässä läheisyydessä. Raakaveden käsittelyyn kuuluu kalkkikivialkalointi, jolla säädetään verkostoon johdettavan veden pH:ta. Vedenottamoilta lähtevä vesi desinfioidaan ultraviolettisäteilytyksellä ennen sen johtamista vesijohtoverkostoon. Vedenottamoiden toimintaa ohjaa ja valvoo automaatiojärjestelmä, jota voi seurata ja ohjata Raahen Vesi Oy: n varikolta. Pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelma on päivitetty vuonna 2010.

Vedenottamoalueet ovat aidattuja ja lukittuja, mikä vaikeuttaa asiattomien pääsyä alueelle. Aidatun alueen sisäpuolella olevat kaivot ja vedenkäsittelyrakennukset ovat lukittuja. Jokaisessa yhtiön veden käsittelyyn liittyvässä kiinteistössä on kulunvalvonta, josta lähtee tarvittaessa hälytys päivystäjän matkapuhelimeen. Normaalioloissa vesilaitoksen henkilökuntaan kuuluva henkilö käy vedenottamoiden tarkastuskäynnillä noin. 2 kertaa viikossa. Sähkökatkoksia varten vedenottamoilla on ulkopuolisen varavoiman käyttöyhteet. Pohjaveden havaintoputkien avulla tarkkaillaan pohjaveden pinnan korkeuksia.

Antinkankaan pohjavesialue on nykyään kokonaan pois käytöstä. Alueen vedenottamoiden käyttöön otto vaatisi pitkäaikaisia valmistelutöitä ennen käyttöönottoa, joten ne eivät ole edes varavedenottamo käytössä. Antinkankaan vedenottamon vedenottolupa on 3 480 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Selänmäen pohjavesialueella on kaksi pohjavedenottamoa reservissä, joista toinen on helposti käyttöön otettavissa. Koivulankankaan pohjavesialueella on yksi vedenottamo Paavolan Vesi Oy:n käytössä, mutta se on helposti kytkettävissä Raahen Vesi Oy:n vesijohtoverkostoon. Relletti I ja II ovat käyttökuntoisia, mutta tällä hetkellä ne ovat reservissä, koska niissä ei ole pumppuja.

#### 4.1.4 Vesijohtoverkosto

Vesihuoltolaitoksen vesijohtoverkoston pituus on noin 417 km ja se on putkimateriaaliltaan 90 % muovia. Putkien lisäksi verkostoon kuuluu 5 paineenkorottamo, 3 ylävesisäiliötä, 2 alavesisäiliötä, 4 venttiiliasemaa ja 11 puhtaanveden mittausasemaa. Verkoston kuntokartoitusta tehdään kirjaamalla eri johto-osuuksilla esiintyneet ongelmat tai vauriot. Viimeisen 10 vuoden aikana on korjattu keskimäärin noin 25 vesijohtovuotoa vuodessa. Verkostovaurion sattuessa se paikallistetaan mahdollisimman nopeasti ja korjataan. Vedenjakelun mahdollisesta katkeamisesta ilmoitetaan asianomaisille.

Vesijohtoverkosto on jaettu kahteen erilliseen painepiiriin ja jakelualueeseen. Raahen jakelualueen vesi tulee Vihannin Vesi Oy:ltä kahta runkolinjaa pitkin, joista toinen kiertää Antinkankaan kautta Honganpalossa sijaitseville vesitorneille. Toinen runkolinjoista tulee suoraan Honganpalon vesitornille ja sieltä jakeluverkostoon. Pattijoen vedenjakelualueen vesi tulee pääosin omilta vedenottamoilta Selänmäeltä ja Koivulankankaalta. Raahen jakelualueella on säiliötilaa 4 150 m<sup>3</sup> ja Pattijoen

Kamutanmäen ylävesisäiliössä 1 100 m<sup>3</sup>. Vesijohtoverkoston toiminta-alueen asukkaista lähes 100 % on liittynyt verkostoon.

Veden johtaminen Vihannin verkostosta Raahen tapahtuu Ojastin paineenkorotusaseman kautta, jonka jälkeen runkolinja haarautuu kahdeksi linjaksi. Keltalan kautta Raahen kohti lähtevä linja koostuu Raahen Vesi Oy:n omilta vedenottamoilta hankitun veden. Toinen runkolinja lähtee puolestaan Hongapalon torneja kohti Möykkylän vedenottamon kautta.

Verkosto on rakennettu kiertojärjestelmänä eli lähes jokaiseen verkoston kohtaan vesi tulee kahdesta suunnasta ja siinä on mahdollisimman vähän niin sanottuja umpiperiä. Vesijohtoverkoston toimintaa tarkkaillaan automaatiojärjestelmän avulla, jossa seurataan verkostopaineita, veden virtaamista ja säiliöiden pinnan korkeuksia. Vesitornit eli ylävesisäiliöt ovat lukittuja ja aidattuja, sekä niissä on kulunvalvonta eli asiattomien pääsy torneihin on estetty. Kamutanmäen ylävesisäiliö kattaa Pattijoen vedenjakelualueen yhden vuorokauden veden tarpeen ja Raahen vedenjakelualueen vuorokautisen veden tarpeen kattaa Honganpalon kolme ylävesisäiliötä yhdessä vesitornitalon kanssa. Vesijohtoverkoston saastumistapauksissa on verkosto poistettava käytöstä ja veden desinfiointi on aloitettava. Saastumistapauksissa tiedotetaan vedenkäyttäjiä sekä terveystoimikuntaa. Terveystoimikunta vastaa veden käytön ohjeistuksen laatimisesta ja vesihuoltolaitos järjestää mahdollisuuksien mukaan varavedenjakelun. Mikäli oman jakeluverkoston vesi pilaantuu käyttökelvottomaksi, järjestetään veden jakelu naapurilaitoksilta esimerkiksi säiliöautoilla.

#### 4.1.5 Jätevesiviemäriverkosto

Jätevesiviemäriverkoston kokonaispituus on n. 208 km, josta paineviemäriä on noin 30 km. Viemäriverkoston putkimateriaalina on pääosin muovi (80 %), mutta verkostossa on vielä n. 39 km saneeraamatonta betoniviemäriä ja useita tuhansia betonikaivoja. Vanhat betonista tehdyt viemärit ja kaivot aiheuttavat paljon vuotovesiä viemäriverkostoon. Vuotovedet huomataan varsinkin sateisin aikoina helposti laitosautomaation avulla, kun tarkkaillaan jätevedenpumppaamoille tulevan veden määrää. Jätevedenpumppaamoita verkoston alueella on 33 kappaletta. Raahen kaupungin alueen asukkaista viemäriverkostoon liittyneitä on n. 71 % kaikista asukkaista.

Jätevedenpumppaamot on kytketty automaatiojärjestelmään ja niissä ilmenevät ongelmat aiheuttavat hälytyksen päivystäjän puhelimeen. Yleisimmin ongelmat johtuvat pumppujen epäkunnosta tai liiallisesta pumppaamon tulevasta veden määrästä. Pumppujen toimiessa normaalisti, mutta pumppaamon veden pinnan silti noustessa on tällöin viemäriin päässyt normaalia poikkeavan suuri määrä vettä. Osalle pumppaamoista on rakennettu ylivuotoputki, jolla voidaan ohjata tulvivat jätevedet haluttuun paikkaan. Pumppuvaurioita varten pumppaamoissa on aina vähintään kaksi pumppua ja vaurioitunut pumppu korjataan välittömästi. Sähkökatkoksia varten kaikilla pumppaamoilla on varavoiman käyttöyhteet.

#### 4.1.6 Jätevedenpuhdistamo

Raahen jätevedenpuhdistamo sijaitsee Hakotaurissa, Perämeren rannalla. Jätevedenpuhdistamo on mitoitettu 30 000 asukkaan jätevesiä varten. Puhdistamon toimintaperiaate on biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos. Jätevedenpuhdistamolla on Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston myöntämä jätevedenpuhdistamon ympäristölupa.

Puhdistusprosessi etenee seuraavanlaisessa järjestyksessä:

- tulopumppaus
- esikäsittely:
  - välppäys
  - ferrosulfaatin syöttö
  - hiekanerotus
  - etuselkeytys
- biologis-kemiallinen prosessi:
  - kaksilinjainen ilmastusallasprosessi
  - ferrosulfaatin syöttö
  - kolmelinjainen selkeytysprosessi
- lietteenkäsittely:
  - sakeutus
  - kuivaus
  - kompostointi.

Puhdistusprosessista tuleva jätevesi johdetaan purkuputkea pitkin n. 1,55 kilometrin päähän Perämerelle. Jätevesistä erotettu liete toimitetaan käsittelyn jälkeen Kiiluntien varteen rakennetulle kompostointialueelle. Raahen kaupungin ympäristölautakunta on myöntänyt ympäristöluvan jätevesilietteen avokompostointiin Kiiluntien varteen rakennetulle kompostointialueelle ja yhtiöllä on myös Evi-ran laitoshyväksyntä orgaanisen maanparannusaineen lannoitevalmistelain 539/2006 mukaiselle orgaanisten lannoitevalmisteiden valmistukselle. (Raahen Vesi 2015.)

#### 4.1.7 Hulevesiviemäriverkosto

Raahen Vesi Oy:n hulevesiviemäriverkoston kokonaispituus on n. 59 kilometriä. Verkosto on rakennettu pääosin kahdesta materiaalista, muovista ja betonista. Hulevesiviemäriverkoston toiminta-alueena on osia kaupungin asemakaava-alueista.

#### 4.1.8 Sammutusvesihuolto

Vesihuoltolaitokselle on käytössään Jokilaaksojen pelastuslaitoksen laatima sammutusvesisuunnitelma. Raahen alueella sammutusvesiasemien ja palopostien huollosta ja kunnossapidosta vastaa Raahen kaupunki.

#### 4.1.9 Luvat, tarkkailuohjelmat ja suunnitelmat

Raahen Vesi Oy:n talousveden laatua valvotaan STM:n talousvesiasetukseen pohjautuvan valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Valvontatutkimuksen mukaiset talousveden laadun tarkkailu analyysit suorittaa Nab Labs Oy, joka vastaa myös talousvesinäytteiden ottamisesta. Raakaveden käyttötarkkailua Raahen Vesi Oy tekee yhteistyössä edellä mainitun laboratorion kanssa.

Jätevedenpuhdistamon toimintaa tarkkaillaan ympäristölupapäätöksen edellyttämällä tavalla. Käsiteltyjen jätevesien purkuvesistöstä tarkkaillaan merialueen veden laatua sekä vesien vaikutusta kalastoon ja kalastukseen. Jätevesilietteen kompostointialueen pinta- ja pohjavesiä tarkkaillaan laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti.

Raahen Vesi Oy:n vesihuoltoon liittyvät, olemassa olevat suunnitelmat:

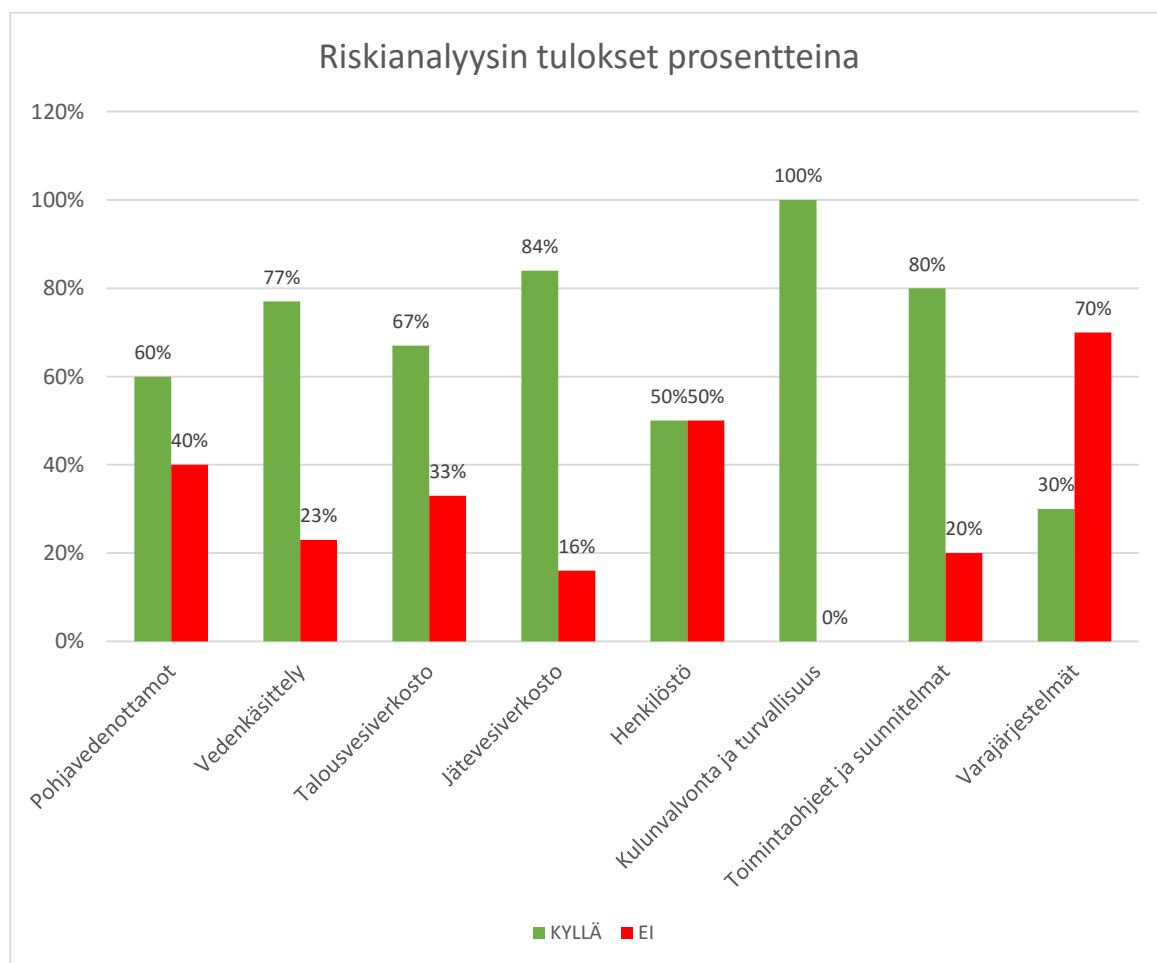
- vesihuollon valmiussuunnitelma
- jokilaaksojen pelastuslaitoksen sammutusvesisuunnitelma
- vesihuollon kehittämissuunnitelma
- pohjavesialueen suojelusuunnitelmat
- laatujärjestelmä
- erityistilannesuunnitelma.

## 5 RAAHEN VESI OY:N RISKIKANALYYSI

Yksi vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelman päävaiheista on laitoksen toimintaan liittyvien riskien kartoittaminen. Ennen riskien kartoittamista suoritettiin nykytilan kuvaaminen Raahen Vesi Oy:n vesihuoltolaitoksen avaintoimintojen osalta. Riskien kartoitus tehtiin käyttämällä vesihuoltolaitoksille soveltuvaa tarkistuslista menetelmää, jonka avulla saatiin selville toimintaa uhkaavien riskitekijöiden lisäksi laitoksen nykyisen varautumisen taso.

### 5.1 Tarkistuslistan tulokset ja riskien analysointi

Vesihuoltolaitoksen riskikartoitus tehtiin käyttämällä tarkistuslistamenetelmää (liite 1). Tarkistuslista sisälsi vesihuoltolaitoksen toimintaan liittyviin riskeihin ja niihin varautumiseen liittyviä kysymyksiä. Tarkistuslistan kysymyksiin olivat vastaamassa Raahen Vesi Oy:n toimitusjohtaja Esa Seppänen, vesihuoltoinsinööri Mikko Kaikkonen sekä hallinto- ja taloussihteeri Pirjo Kari. Listasta karsittiin pois pintavedenottamoon liittyvät kysymykset, koska Raahen Vesi Oy:n vesihuoltolaitoksen veden hankinta tapahtuu ainoastaan pohjavesilähteistä. Lista sisälsi kysymyksiä 8 eri kategoriasta, jotka on esitetty kuviossa 8. Kysymyksiin vastaus oli kyllä tai ei, jonka perusteella selvitettiin mitkä asiat ja riskitekijät on huomioitu vesihuoltolaitoksella ja mitkä ei.



Kuvio 8. Tarkistuslistan mukaiset tulokset.

Kuviossa 8 on esitetty tarkistuslistan kysymyksien avulla saadut tulokset. Listassa oli kahdeksaan eri kategoriaan liittyviä kysymyksiä ja kysymyksiin vastaus oli kyllä tai ei. Kyllä-vastaus tarkoitti, että kyseinen riski on otettu huomioon vesihuoltolaitoksen häiriötilanteisiin varautumisessa. Ei-vastaus tarkoittaa, että riskiä ei ole huomioitu tai varautumisen taso ei ole riittävä. Jokaisessa kategoriassa oli eri määrä kysymyksiä. Kysymyksiin saatujen vastauksien perustella on jokaisen kategorian tulos esitetty kuvassa 8 prosentteina. Esimerkiksi vedenkäsittely kategoriassa oli 13 kysymystä, joiden vastaukset jakautuivat 10 kyllä-vastaukseen ja 3 ei-vastaukseen.

Seuraavat kappaleet on laadittu tarkistuslistan läpikäynnissä saatujen tulosten pohjalta. Kappaleissa 5.1.1 – 5.1.8 käydään läpi jokaisen kategorian tulokset.

#### 5.1.1 Pohjavesialueet ja pohjavedenottamot

Käytössä olevien pohjavedenottamoiden ja niitä ympäröivän pohjavesialueen suojele oli tehdyn tarkastelun perusteella hyvällä tasolla. Jokaiselle pohjavesialueelle on laadittu suojelusuunnitelma. Pohjavesialueille laaditussa suojelusuunnitelmassa kartoitettiin seuraavat pohjaveden pilaantumista uhkaavat riskitekijät:

- maantie- ja rautatieliikenne
- asutus ja jätevedet
- maatilat (lannoitteet ja torjunta-aineet)
- ampumarata
- öljysäiliöt
- metsien ojitus ja lannoitus
- muuntajat.

Pohjavesialueella sijaitsi kaksi maatilaa joiden lannoite ja torjunta-aineiden käyttöä tutkittiin ja todettiin, että nykyisellä käyttömäärällä ne eivät aiheuta riskiä pohjavedelle. Alueella sijaitsee myös 24 omakotitaloa, joista jätevedet joko imeytetään maaperään tai johdetaan umpisäiliöön. Vakituisen asutuksen osalta kiinteistöt tulisi mahdollisuuksien mukaan liittää jätevesiviemäriverkostoon, jolloin jätevesiä olisi helpompi hallita. Ampumarata on rakenteiltaan sekä toiminnoiltaan asianmukaisessa kunnossa ja radan lähistöltä otetaan säännöllisesti pohjavesinäytteitä. Ampumaradan toiminnasta ei koidu välitöntä uhkaa pohjaveden laadulle. Maa-ainesten ottoa alueella seurataan vesihuoltolaitoksen toimesta ja laitos pyrkii vaikuttamaan alueen maankäyttöön, jottei pohjavesialueelle rakennettaisi lisää pohjaveden pilaantumista uhkaavia toimintoja. Alueen lähistöllä olevaa maantie- ja rautatieliikennettä varten on varauduttu luiskansuojauksin. Mahdollisten liikenneonnettomuuksien suhteen etukäteen tehtävä varautuminen on lähes mahdotonta. Pohjavesialueilla sijaitsee yhteensä 19 muuntajaa, joista 10 on pylväsmuuntajia ja 9 puistomuuntajia. Pylväsmuuntajat pyritään muuntaamaan puistomuuntajiksi ja selvitetään mahdollisuudet sijoittaa muuntajat pohjavesialueen ulkopuolelle.



Kuva 9. Selänmäen vedenottamo (Kaikkonen, 2016)

Vesihuoltolaitoksen käytössä olevat vedenottoalueet on aidattu (kuva 9) ja alueella olevat vedenotokaivot ovat lukittuja. Vedenottamoalueella sijaitsevat vedenkäsittelyrakennukset on varustettu kuluvalvonta- ja hälytysjärjestelmillä. Vesihuoltolaitoksen henkilönkunnan toimesta vedenottamoilla käydään noin kaksi kertaa viikossa tarkistamassa kaiken olevan kunnossa. Terveysturvallisuuden varmistamiseksi tehdään vuosittain tarkastuksen laitoksen vedenottamoilla.

### 5.1.2 Vedenkäsittely

Vedenkäsittelyn suhteen vesihuoltolaitoksella ei ollut suuria puutteita. Puhdistusprosessi koostuu pH:n säädöstä, hiekkasuodattuksesta sekä uv-desinfiointista (kuva 10) ja on sellaisenaan riittävä poistamaan epäpuhtaudet pohjavedestä. Laitoksella on ajan tasalla oleva talousveden valvontatutkimusohjelma ja sen lisäksi laitoksella suoritetaan paljon veden käyttötarkkailua. Valvontatutkimusohjelma päivitetään vuonna 2017. Veden mikrobiologisen laadun muutoksia tarkkaillaan ympäri vuoden ja on todettu, ettei keväisin tapahtuva lumien sulaminen tai rankat vesisateet vaikuta veden mikrobiologiseen laatuun. Vesihuoltolaitoksella on laadittu tarkat toimintaohjeet veden laadun poikkeamien varalle sekä desinfiointi valmius on turvattu.





Kuva 10. Koivulankankaan vedenkäsittelylaitoksen uv-desinfiointi laite. (Kaikkonen, 2016)

Puhdistusprosessin ja laitokselta lähtevän veden suhteen ei ole jatkuvatoimista seurantaa. Veden käsittelyssä ainoa käytettävä kemikaali on kalkki, jonka avulla säädetään veden pH:ta, lähinnä verkoston suojaamisen kannalta.

### 5.1.3 Vesijohtoverkosto

Vesihuoltolaitoksella ei ole ilmennyt tarvetta vesijohtoverkoston säännölliseen huuhteluun, vaan verkostoa huuhdellaan tarpeen vaatiessa tai erityistilanteissa. Vesijohtolinjojen rakentamis- tai korjaustoimenpiteiden yhteydessä verkostoa huuhdellaan ja mikäli vesinäytteiden perusteella pelkkä huuhtelu ei riitä niin verkostoa kloorataan tai possutetaan. Vesijohtoverkostolle ei ole erillistä saneeraus-suunnitelmaa vaan verkostoa saneerataan sen kunnon edellyttämällä tavalla. Yleisin vesijohtoverkoston erityistilanne on verkostovaurio, joka paikannetaan ja korjataan välittömästi.

Vesijohtoverkoston verkostopainetta tarkkaillaan automaatiojärjestelmän avulla ja verkostopaineelle on asetettu rajat. Veden jakelu on turvattu päävesijohdon varayhteyksillä ja verkostossa on ylävesisäiliötilaa (kuva 11) noin vuorokauden vedenkulutusta vastaavasti. Vesitornit ja -säiliöt puhdistetaan säännöllisin väliajoin verkoston hygienian ylläpitämiseksi. Korjaustöiden yhteydessä asentajat huolehtivat henkilökohtaisesta hygieniasta sekä vaatteiden ja työkalujen soveltuvuudesta työtehtäviin. Vesijohtoverkoston toiminta-alueella on huolehdittu veden takaisinvirtaamisen estämisestä takaiskuventtiilien käytöllä sekä teollisuuden toimijoiden suhteen on tehty tarkastuksia, että vesimittarin yhteydessä on takaiskuventtiili.



Kuva 11. Honganpalon ylävesisäiliöt. (Kaikkonen, 2016)

#### 5.1.4 Jätevesiviemäriverkosto

Jätevesiviemäriverkoston suurin ongelma on vanhat betoniviemärit ja betonikaivot. Varsinkin lumien sulamisen aikaan jätevedenpuhdistamolle virtaa paljon ylimääräistä vettä vuotavien betoniviemäreiden kautta. Jätevesiviemäriverkostolle ei ole laadittu erillistä saneeraussuunnitelmaa, mutta jätevesiverkosta saneerataan vuosittain noin 1 200 m. Jätevesiviemäriverkostoon kuuluu 33 jätevedenpumppaamo. Pumppaamoista vesimääriltään suurimmat on varustettu ylivuotojärjestelmillä. Sähkökatkokkien varalle pumppaamoissa on varavoiman liittämismahdollisuus. Yleisin häiriötilanne jätevesiviemäriverkostossa on viemäritukos. Viemäritukokset saattavat aiheuttamat viemärin tulvimiset on huomioitu kiinteistöjen padotuskorkeuksissa, jotta jätevesi ei tulvi kiinteistöön sisälle. Raahen Vesi Oy pyrkii ennalta ehkäisemään viemärin tukkeumia viemäriverkoston oikeanlaisella mitoituksella ja rakentamisella sekä tiedottamalla ihmisiä siitä mitä viemäriin voi laittaa ja mitä ei.

Hulevesiviemäriverkoston osalta asiat ovat vesihuoltolaitoksella kunnossa. Kaupungin kanssa on sovittu hulevesijärjestelmän huoltovastuista ja verkostosta on laadittu vastuualuekartta. Raahen Vesi Oy:n rakentama hulevesiverkosto on mitoitettu riittävän suureksi rankkasateiden varalta ja hulevesiverkostossa on riittävästi ylivuotokohtia. Hulevesiviemäreiden mitoituksessa on otettu huomioon myös päällystettyjen, vettä läpäisemättömien pintojen vaikutus hulevesien määrään.

#### 5.1.5 Henkilöstö

Vesihuoltolaitoksen henkilökunta on pätevää ja ammattitaitoista. Laitoksella on ympärivuorokautinen päivystys. Uusien työntekijöiden turvallisuus selvityksiä ei tehdä ja se on ainakin toistaiseksi tuntunut tarpeettomalta. Henkilökunnalle ei ainakaan vielä ole järjestetty turvallisuuskoulutusta. Työsuhteen

päätyessä työntekijä palauttaa työnantajan omaisuuden, kuten avaimet, henkilökortin, työkalut sekä kulunvalvonta lätjän.

#### 5.1.6 Kulunvalvonta ja turvallisuus

Kulunvalvonnan tarkoituksena on estää asiattomien ihmisten pääsy vesihuoltolaitoksen tärkeisiin toimipisteisiin ja on samalla suuri tekijä vesihuoltolaitoksen varautumisessa ilkivaltaa vastaan. Kaikki vesihuoltolaitoksen kriittiset kohteet on lukittu ja niihin pääsy on rajoitettu vain vesihuoltolaitoksen henkilökunnalle. Kriittisiä kohteita, kuten vedenottamoita ja vedenkäsittelyrakennuksia valvotaan kulunvalvonta- ja hälytysjärjestelmillä. Vedentuotantoketjun kriittisissä kohteissa käydään säännöllisesti tarkastuskäynneillä laitoksen henkilökunnan toimesta. Ulkopuolisten on helppo tunnistaa laitoksen henkilökunta, kun ajoneuvot ja työvaatteet on merkitty Raahen Vesi Oy:n tunnuksilla. Henkilökunta on velvollinen pitämään mukanaan henkilökortteja.

Laitoksen atk-järjestelmät ovat kaikki salasanalla suojattuja ja laitoksen ohjausjärjestelmä on varmistettu internetistä irrallisella käyttöjärjestelmällä. Kaikki tärkeät tiedostot varmuuskopioidaan säännöllisin väliajoin.

#### 5.1.7 Toimintaohjeet ja suunnitelmat

Toimintaohjeet ja -suunnitelmat ovat laadittu erityistilanteissa toimimista ja tehtäviä toimenpiteitä varten, jotta laitoksen henkilökunta pystyy toimimaan mahdollisimman tehokkaasti ja nopeasti.

Raahen Vesi Oy:llä on ajan tasalla oleva valmiussuunnitelma, jossa kuvataan vesihuoltolaitoksen toimintaan liittyvät riskit sekä poikkeusoloissa toteutettavat toimenpiteet. Valmiussuunnitelman lisäksi vesihuoltolaitoksella on käytössään sammutusvesisuunnitelma, pelastussuunnitelma, erityistilannesuunnitelma sekä laatujärjestelmä. Veden saastumis- ja epidemiatilanteita varten on laadittu toimenpidesuunnitelma ja erityistilanteissa toimintaa on harjoiteltu käytännössäkin. Laitoksella on sopimus yhteistyöstä terveydensuojeluviranomaisen kanssa erityistilanteita varten ja erityistilanteista niiden laajuuden tai vakavuuden vaatiessa ilmoitetaan myös hätäkeskukseen.

#### 5.1.8 Varajärjestelmät

Raahen Vesi Oy:n päävesilähde on Vihannin Vesi Oy:n toimittama talousvesi ja mikäli sen saanti jostain syystä estyy, jää vesihuoltolaitos omien vedenottamoiden sekä Vihannin Vesi Oy:n omistaman Möykkylän vedenottamon varaan. Nykyisistä varavesilähteistä ei saada riittävästi vettä, mutta Palkkankankaan alueelle kaavaillaan uutta vedenottamoa jolla tätä tilannetta saadaan parannettua. Reservissä olevien pohjavedenottoaivojen käyttöön ottoa harkitaan erityistilanteessa. Laitoksella ei ole laadittu väliaikaisen vedenjakelun suunnitelmaa, vain olettamuksena on, että Raahen ja Pattijoen painepiirit eivät ole yhtä aikaa pois käytöstä.

Sähkökatkoksia varten kaikilla vesihuoltolaitoksen kriittisillä toiminnoilla on varavoiman liittämissä mahdollisuus. Raahen Vesi Oy:llä on käytössään autotrailerille asennettu 40 kVA:n aggregaatti sekä

kolme työmaakäytössä olevaa pienempää aggregaattia. Koivulankankaan vedenkäsittelylaitoksella on 60 kVA:n kiinteä varavoimakone (kuva 12). Vihannin Vesi Oy:n vedenottoamoilla on varauduttu sähkökatkoksien varalle varavoimakoneilla.



Kuva 12. Koivulankankaan 60 kVA:n kiinteä varavoimakone. (Kaikkonen, 2016)

Automaatiojärjestelmän vioittuessa laitoksen henkilökunta voi ohjata manuaalisesti vesihuoltoverkostoa.

## 5.2 Riskianalyysin johtopäätökset

Riskianalyysissä selvisi, että vesihuoltolaitoksen varautuminen oli hyvällä tasolla, eikä kriittisten toimintojen kohdalla ilmennyt puutteita varautumisen suhteen. Toimintaan liittyvät riskitekijät oli selvillä ja niihin oli varauduttu. Pohjavesialueille on laadittu suojelusuunnitelmat ja talousveden laatua tarkkaillaan STM:n talousvesiasetukseen pohjautuvan valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Käyttötarkkailu on suuressa roolissa vesihuoltolaitoksen päivittäisessä toiminnassa. Sähkökatkoksien varalle kaikilla laitoksen kriittisillä toiminnoilla on mahdollisuus varavoiman liittämiseen. Vesihuoltolaitoksen turvallisuuteen liittyvät asiat ovat kiitettävällä tasolla. Veden tuotantoketjun tärkeät kohteet pidetään lukittuina ja kohteissa liikkumista valvotaan hälytysjärjestelmillä. Raahen Vesi Oy:n hyvän varautumisen perustana on ammattitaitoinen ja pätevä henkilökunta, joilta löytyy kokemusta ja osaamista vesihuollon suhteen.

## 6 TOIMINTA AVAINTOIMINTOJEN HÄIRIÖTILANTEESSA

### 6.1 Tilannekuvan luominen

Kriittisessä tilanteessa joudutaan tekemään nopeita, vaikutuksiltaan merkittäviä päätöksiä. Veden pilaantumisen tai vesipulan tilannekuvan luomisessa on haitalliset seuraukset mieluummin yli- kuin aliarvioitava.

Tilannekuvassa kartoitettavia ja tehtäviä asioita:

- mitä, missä ja milloin on tapahtunut
- mitä vaikutuksia tapahtuneesta on erilaisille vedenkäyttäjille
- arvio tilanteen kestosta, laajuudesta, terveyshaitasta
- mitä toimintaohjeita tarvitaan, mitä toimintamallia käytetään
- mihin toimenpiteisiin ryhdytään ja kuka vastaa mistäkin
  - välittömät toimenpiteet
  - myöhemmin tehtävät toimenpiteet
- tehtävät päätöksen ja määräykset
- mitä tarvitaan: välineet, laitteet, asiantuntemus, järjestelmät, tiedot
- tiedotus
  - kenelle tiedotetaan, kuka tiedottaa, milloin tiedotetaan
- toimijat ja yhteistyötahot.

## 6.2 Toiminta talousveden häiriötilanteessa

### 6.2.1 Saastuminen tautia aiheuttavilla mikrobeilla

Suurin osa talousveden saastumistapauksista ei tule ilmi valvontatutkimuksen yhteydessä, vaan vesivälitteinen epidemia ilmenee vasta lisääntyneinä sairaustapauksina vesihuoltolaitoksen veden jakelu alueella. Laitoksella suoritettava käyttötarkkailu on suuressa osassa veden saastumisen havaitsemisessa ja terveyshaittojen minimoinnissa. Epidemiaa epäiltäessä ryhdytään varotoimenpiteisiin jo ennen varmistumista veden saastumisesta. Jokainen ilmoitus tai epäily talousveden saastumisesta on otettava vesihuoltolaitoksella vakavasti. Vesihuoltolaitoksen tehtävät toimenpiteet talousveden saastuessa tautia aiheuttavilla mikrobeilla:

#### Välittömät toimenpiteet

1. Ilmoitus mahdollisesta veden saastumisesta tulee asiakkaalta.
  - a. Selvitetään, onko tapauksia ollut useampia.
  - b. Selvitetään, onko alueella tai kiinteistöllä tehty töitä, joista voisi aiheutua veden saastumista.
  - c. Tiedotetaan asiasta esimiehelle: Esa Seppänen  
Mikko Kaikkonen  
Pekka Korsu.
2. Mikäli todetaan tai epäillään vahvasti veden saastumista, ilmoitetaan asiasta välittömästi terveydensuojeluviranomaiselle ja terveyskeskukseen.
  - a. terveydensuojeluviranomainen, Aimo Korpela.
  - b. Raahen sairaala.
3. Veden jakelu keskeytetään ja tiedotetaan veden käyttäjiä.
  - a. Terveystensuojeluviranomainen ja terveyskeskukset tiedottavat veden käyttäjiä vedenkäyttömahdollisuuksista.
4. Aloitetaan desinfiointi epidemian leviämisen ehkäisemiseksi tai jos vettä jo desinfioidaan, niin tehostetaan desinfiointia.
5. Tarkistetaan onko vedenottamoiden tai verkoston vesi mahdollisesti saastunut pintavedellä tai jätevedellä.
  - a. Tutkitaan veden ulkonäköä ja hajua.
6. Jos epäillään veden ulosteperäistä saastumista, aloitetaan verkoston shokkiklooraus mahdollisimman pian.
  - a. Shokkiklooraus (10 mg klooria litrassa).
7. Ota tarvittavat vesinäytteet raakavedestä sekä käsitellystä vedestä yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa. Lähetä näytteet laboratorioon kiireellisinä näytteinä.
8. Aloitetaan vaihtoehtoinen vedenjakelu.
9. Aloitetaan verkoston huuhtelut.

#### Jatkotoimenpiteet

1. Vesihuoltolaitos korjaa saastumisen syyn.
2. Jatkaa näytteenottoa yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa.
3. Varmistaa desinfioinnin ulottumisen kaikkialle saastuneeseen verkostoon.
4. Verkoston tehostettua desinfiointia ja huuhtelua jatketaan, kunnes on varmistettu, ettei verkostossa ole enää liian suuria klooripitoisuuksia.
5. Tehostettua desinfiointia jatketaan kunnes on varmistettu näytteiden avulla, että verkosto on puhdistunut epidemian aiheuttaneesta mikrobista.

Liitteestä 4 (liite 2) löytyy toimintaohjekortti ”saastuminen tautia aiheuttavilla mikrobeilla” häiriötilannetta varten.

## 6.2.2 Saastuminen kemikaalilla

Pohjaveden saastuminen kemikaalilla voi tapahtua esimerkiksi metsäpalon sammutuksesta, maantien, rautatie- tai lentoliikenteessä tapahtuvasta onnettomuudesta, josta pääsee maaperään pohjavedelle haitallista kemikaalia. Mikäli vedenottamon pohjavesialueella tapahtuu kemikaalionnettomuus, joka uhkaa vesihuoltolaitoksen pohjaveden laatua on toimittava seuraavalla tavalla:

1. Vedenottamo, jonka veden laatua onnettomuus uhkaa on suljettava.
2. Ilmoitus aluehälytyskeskuksen kautta palo- ja pelastusviranomaiselle.
  - a. Aluepelastuslaitos, Antero Suomela
  - b. Hätäkeskus puh. 112
  - c. Esimies, Esa Seppänen  
Mikko Kaikkonen  
Pekka Korsu
  - d. terveydensuojeluviranomainen, Aimo Korpela.
3. Tehostetaan veden käsittelyä haitallisen kemikaalin poistamiseksi, jos mahdollista.
4. Mikäli todetaan, että haitallista kemikaalia on päässyt talousveteen.
  - a. Tiedotetaan vedenkäyttäjiä.
  - b. Rajoitetaan veden etenemistä verkostossa ja huuhdellaan verkostoa.
5. Järjestetään vaihtoehtoinen vedenjakelu.
6. Suoritetaan vesinäytteiden otto yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa laitoksen raakavedestä, laitokselta lähtevästä vedestä sekä verkostovedestä.

Aluepelastuslaitos vastaa toimenpiteistä onnettomuuden aiheuttamien vaarojen poistamiseksi sekä kemikaalin raakaveteen leviämisen estämiseksi. Aluepelastuslaitos antaa hätä- tai viranomaistiedotteen veden käyttäjille, mikäli onnettomuus voi aiheuttaa vaaraa talousveden laadulle. Terveydensuojeluviranomainen määrää veden käyttökiellosta, jos edes on epäily terveydelle haitallisen kemikaalin pääsystä raakaveteen.

Kemikaali saastumisten toimintaohjekortti löytyy liite tiedostona (liite 3) suunnitelman lopusta.

### 6.2.3 Saastuminen radioaktiivisesti

Säteilyvaaratilanne on todella epätodennäköinen, mutta siihenkin on varauduttava. Mikäli paikkakunnalle osuu laaja ja voimakas säteilylaskeuma on säteilyn pääsy talousveteen estettävä. Säiliöiden ja kaivojen kannet sekä ilmanvaihtoputket on eristettävä ja automaattiseen ilmanvaihtoon on asennettava säteilyn estävät suodattimet.

Jos säännöllisessä valvonnassa ilmenee talousveden laatusuositusarvon ylittävä havainto. Terveystensuojeluviranomainen määrää vesihuoltolaitoksen korjaamaan ongelman sekä tiedottaa asiasta veden käyttäjiä. Korjaavia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi vedenkäsittelyn tehostaminen tai vaihtoehtoisen vesilähteen käyttöönotto.

Vakavissa säteily tilanteissa säteilyturvakeskus antaa toimintaohjeet tilanteen korjaamiseksi.

### 6.2.4 Desinfiointivalmius

Raahen Vesi Oy:llä on valmius desinfioinnin aloittamiseen lain määräysten mukaisesti. Terveystensuojeluviranomaisen antaessa määräyksen veden desinfiointiin on laitoksen henkilökunnan 6 tunnin sisällä käynnistettävä desinfiointi. Raahen Vesi Oy käyttää desinfiointi kemikaalina natriumhypokloriittia (NaClO) ja käytössä on siirrettävä desinfiointi laitteisto. Verkostoon on saneeraustöiden yhteydessä rakennettu kloorin syöttöpisteitä, nopeuttamaan ja helpottamaan verkoston desinfiointia. Laitoksen henkilökunta osallistui desinfiointikoulutukseen helmikuussa vuonna 2016. Eriyistilanteiden vesinäytteenotto suoritetaan yhteistyössä terveydensuojeluviranomaisen kanssa.

### 6.3 Verkostovaurio

Tiedostettu vesijohtovuoto paikallistetaan ja korjataan mahdollisimman nopeasti. Verkostovaurion laajuudesta ja vakavuudesta riippuen veden käyttäjiä tiedotetaan veden jakeluun ja laatuun liittyvistä häiriöistä sekä mahdollisista liikennejärjestelyistä. Raahen Vesi Oy:lle on laadittu laatukäsikirjan yhteydessä toimintaohjekortti vesijohtovuodon korjaamisesta. (liite 4)

### 6.4 Vihannin Vesi Oy:n runkolinjavaurio

Vihannin Vesi Oy:ltä ostetaan 85 % Raahen Vesi Oy:n verkostoon pumppaamasta talousvedestä. Vihannista vesi tulee kahta runkolinjaa pitkin, joten vaurion sijainnilla on suuri merkitys Raahen veden saantiin. Mikäli vaurio on ennen Ojastia missä linja haarautuu kahdeksi, jää Raahen veden saanti omien vedenottamoiden sekä Möykkälän vedenottamon varaan. Tällöin varavesilähteenä käytetään Raahen Vesi Oy:n ylävesisäiliöitä, joiden yhteistilavuus on 5 250 m<sup>3</sup>. Jos ainoastaan Vihannista Keltalan kautta tuleva linja on käytössä, voidaan linjaa pitkin johtaa noin. 2/3 osaa veden tarpeesta ja tällöinkin varavesilähteenä toimivat ylävesisäiliöt, joiden avulla tultaisiin toimeen vajaa vuorokausi maksimissaan.



## 6.5 Toiminta jätevesiviemäriverkoston häiriötilanteessa

### 6.5.1 Haitallinen aine viemäriverkostossa

Haitallinen aine viemäriverkostossa voi aiheuttaa viemärin tukkeutumista tai haitata jätevedenpuhdistamon toimintaa. Jos havaitaan tai saadaan tieto, jätevesiviemäriverkoston saastumisesta haitalliseksi aineella, tulee sen leviäminen verkostossa estää mahdollisimman nopeasti. Haitallinen aine ei saa päästä jätevedenpuhdistamolle, koska se voi haitata jätevedenpuhdistusprosessin toimintaa. Haitallinen aine tulee pumpata tai imeä pois verkostosta esimerkiksi imuauton avulla. Haitallisen aineen poistamisessa ja käsittelemisessä tulee huomioida aineen mahdolliset, ihmisen terveydelle haitalliset vaikutukset.

Haitallisen aineen pääseminen jätevedenpuhdistamolle, voi aiheuttaa puhdistusprosessin heikentymisen ja sen johdosta käsittelemätöntä jätevettä pääsee purkautumaan purkuvesistöön.

Haitallista ainetta käsiteltäessä on huomioitava aineen ominaisuudet ja sen haitallisuus ihmiselle.

### 6.5.2 Viemäritukos

Mikäli saadaan ilmoitus asiakkaalta viemärin tukkeutumisesta tai ongelmallisesta toiminnasta, on laitoksen henkilökuntaan kuuluvan henkilön/päivystäjän lähdettävä tarkastamaan tilanne viipymättä ja selvitettävä mistä ongelma johtuu. Jos tukos on jätevesiviemärin runkolinjassa, avataan tukos välittömästi imupesuauton avulla suurempien vahinkojen välttämiseksi. Tukoksen ollessa kiinteistön tonttiviläyksissä, ohjeistetaan kiinteistön omistajaa/- haltijaa viemärin avaamisen suhteen.

## 6.6 Muut häiriötilanteet

### 6.6.1 Ilkivalta

Mikäli havaitaan vesihuoltolaitoksen kriittisellä toimipisteellä (vedenottamo, vedenkäsittelylaitos, jne...) ilkivaltaa tai alueella kiellettyä toimintaa on asiasta ilmoitettava välittömästi esimiehelle, terveysviranomaiselle sekä tilanteesta riippuen poliisille. Yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa tutkitaan onko ilkivallasta aiheutunut mahdollista talousveden mikrobiologista tai kemiallista saastumista. Mikäli todetaan talousveden saastuneen, toimitaan saastumistapauksen toimintaohjeiden mukaisesti.

### 6.6.2 Sähkökatkos

Sähkökatkos vaikuttaa vesihuoltolaitoksen veden hankintaan, jätevesien johtamiseen ja puhdistamiseen. Sähkökatkoksia varten Koivulankankaan vedenottamolla on kiinteä varavoimakone. Muilla vedenottamoilla on varavoiman liitantomahdollisuus ja pitkien sähkökatkoksen aikana niiden toiminta turvataan siirrettävien varavoimakoneiden avulla.

Jätevedenpumppaamoiden toiminta turvataan sähkökatkon sattuessa. Kaikilla jätevedenpumppaamoilla on ulkopuolisen varavoiman liitantomahdollisuudet, joten jätevesipumppuja voidaan käyttää varavoimakoneen avulla. Mikäli sähkökatkoksesta johtuen viemäriverkostossa aiheutuu tulvimista, tulee vaarasta tiedottaa asiakkaita. Pumppaamoilla, joilla on ylivuotojärjestelmä, on sen toimivuus varmistettava tulvimistilanteessa. Voidaan käyttää myös kokonaan ulkopuolista pumppausjärjestelmää, jolla pumpataan jätevesi ohitusjärjestelmiin.

Jätevedenpuhdistamo toimii sähkökatkoksen aikana pelkästään biologisen puhdistusprosessin voimin, jonka puhdistusteho on noin 50 % maksimitehosta.

### 6.6.3 Tulipalo

Tulipalon sammuttaa palo- ja pelastuslaitos. Vesihuoltolaitos pyrkii turvaamaan sammutusvedensaannin Jokilaaksojen pelastuslaitoksen laatiman sammutusvesisuunnitelman mukaisesti.

Jos tulipalo syttyy omissa tiloissa, varmistetaan, ettei ihmishenkiä ole vaarassa ja sen jälkeen hälytetään palokunta. Rajataan palon leviämistä, jos mahdollista.

Raahen Vesi Oy:n varikolle ja jätevedenpuhdistamolle on laadittu pelastussuunnitelmat.

## 6.7 Erityistilanteissa tiedottaminen

Erityistilanteissa tiedottaminen tapahtuu erityistilanteen laajuuden ja vakavuuden vaatimalla tasolla. Tiedottamisen tulee olla nopeaa, luotettavaa ja avointa, eikä erityistilanteesta aiheutuvia haitta vaikutuksia tule koskaan aliarvioida. Vesihuoltolaitoksella on vastuu tiedottamisesta, kun kyseessä on veden laadun heikentyminen tai jakeluhäiriö. Vesiepidemia tilanteessa vastuu on terveydensuojeluviranomaisella ja onnettomuustilanteissa tiedottamisesta vastaa pelastuslaitos.

Raahen Vesi Oy:n tiedottamista erityistilanteissa johtaa yhtiön toimitusjohtaja. Yhtiöllä on käytössä kriisiviestintäohjeistus, josta käy ilmi tehtävät toimenpiteet sekä kriisitilanteissa tarvittavat yhteystiedot. Mikäli kyseessä on mahdollista terveysriskiä aiheuttava veden saastuminen, tiedotetaan asiasta välittömästi terveydensuojeluviranomaista sekä asianomaisia veden käyttäjiä. Tiedottamisessa käytettäviä viestintäkeinoja ovat esimerkiksi internet, paikallis- ja alueradio (radio Pooki), lehdistö, kaiutinauto tai suora yhteydenotto veden käyttäjiin.

## 6.8 Päivittäinen varautuminen

Raahen Vesi Oy:n henkilökunnan päivittäiset työtehtävät ovat osaltaan häiriötilanteiden ennaltaehkäisyä. Vesihuoltoverkostoa saneerataan ja huolletaan, vedenottamoiden ja pumppaamoiden toimintaa tarkkaillaan sekä automaatio- ja kaukokäyttöjärjestelmää käytetään päivittäin. Varautumissuunnitelmassa kuvatut häiriötilanteissa toteutettavat toimenpiteet ovat henkilökunnalle entuudestaan tuttuja toimenpiteitä. Varautumissuunnitelmassa laaditut toimenpideohjeet jaetaan laitoksen henkilökunnan käyttöön häiriötilanteiden varalle. Varautumissuunnitelman avulla pyritään parantamaan henkilökunnan toimintavalmiutta häiriötilanteessa.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössä laadittiin Raahen Vesi Oy:lle varautumissuunnitelma. Varautumissuunnitelma laadittiin Raahen Vesi Oy:n tarpeiden mukaisesti ja riskien kartoittamisessa käytetty tarkistuslista menetelmä soveltui hyvin yhtiön tarpeita vastaavaksi. Lisäksi riskien kartoittamisessa käytettiin hyväksi henkilökunnan kokemusta ja Raahen Vesi Oy:ltä löytyviä tietoja aikaisemmista häiriötilanteista. Raahen Vesi Oy:n varautumissuunnitelma painottuu laitoksen veden tuotantoon sekä jätevesien hallintaan liittyvien riskien ennaltaehkäisemiseen ja hallitsemiseen.

Riskien kartoittamisessa käytetty tarkistuslista on pääosin kattava ja sen avulla saatiin selkeä kuva vesihuoltolaitoksen varautumisen tasosta. Listassa kuitenkin ilmeni puutteita, esimerkiksi jätevedenpuhdistamoa ei käsitelty ollenkaan ja viemäriverkostoakin melko suppeasti. Raahen Vesi Oy:n kokoiselle keskisuurelle laitokselle tarkistuslista soveltuu käytettäväksi, mutta suurempien laitosten on listan lisäksi käytettävä muitakin riskien kartoitus ja hallinta keinoja.

Vesihuoltolakiin tulleen uudistuksen myötä jokainen vesihuoltolaitos on velvollinen laatimaan varautumissuunnitelman vuoden 2016 loppuun mennessä. Voidaan olettaa, että vesihuoltolaitoksien varautumisen taso paranee huomattavasti vesihuoltolain uudistuksen myötä. Tulevaisuudessa on mahdollista, että talousveden laadun turvaamiseksi tullaan asettamaan velvoitteita vesihuoltolaitoksien suhteen.

Mielestäni opinnäytetyölle asetetut tavoitteet täyttyivät ja Raahen Vesi Oy sai tarvitsemansa varautumissuunnitelman. Varautumissuunnitelmasta käy ilmi mihin riskitekijöihin laitoksella tulisi varautua ja miten niihin on varauduttu. Lisäksi suunnitelmassa on laadittu toimintaohjeita häiriötilanteiden varalle, jotka tukevat ja tehostavat henkilökunnan toimintaa häiriötilanteen aikana. Mielestäni Raahen Vesi Oy:n varautumisen taso on hyvä, eikä kriittisten toimintojen suhteen työn aikana ilmennyt puutteita. Laaditun varautumissuunnitelman myötä Raahen Vesi Oy sai tarpeidensa mukaisen sekä lain vaatiman suunnitelman.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

INNALA, Tuulia ja MENONEN, Juha 2010, HAVERI – Hallintaan vesiriskit, Keinoja vesihuoltolaitosten riskienhallintaan. Suomen Ympäristöopisto SYKLI. Riihimäki 2010. [verkkojulkaisu] [2016-02-15] Saatavissa: <http://static.ecome.fi/upload/1498/HAVERI.pdf>

KAIKKONEN, Janne 2016-03-24. [Digitaaliset kuvat]. Sijainti: Raahen: Tekijän sähköiset kokoelmat.

KARTTUNEN, Erkki 2004, RIL-124-2 Vesihuolto II. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL R.Y. Helsinki 2004

OSAKEYHTIÖLAKI. L 624/2006. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060624>

OSUUSKUNTALAKI L 421/2013. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130421>

PEKKI, Jaakko 2016, Vesihuoltolaitoksen opas häiriötilanteisiin varautumiseen. Vesihuoltopooli. [verkkojulkaisu][Viitattu 2016-02-08] Saatavissa: [http://www.vvy.fi/files/4953/Vesihuoltolaitoksen\\_opas\\_hairiotilanteisiin\\_varautumiseen\\_sahkoinen.pdf](http://www.vvy.fi/files/4953/Vesihuoltolaitoksen_opas_hairiotilanteisiin_varautumiseen_sahkoinen.pdf)

PELASTUSLAKI L 379/2011. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

PÄÄKKÖNEN, Jorma ja PELTONEN, Päivi 2007, Vesilaitostekniikka ja hygienia. Vesi- ja viemärilaitosyhdistys. Helsinki 2007

RAAHEN VESI OY 2015, Raahen Vesi Oy Tasekirja 2015. Raahen Vesi Oy:n sisäinen julkaisu. [viitattu 2016-01-27] Ei saatavissa.

RAAHEN VESI OY 2012, Raahen Vesi Oy vesihuollon valmiussuunnitelma. [viitattu 2016-02-11] Ei saatavissa.

RINTALA, Jari, HYVÄRINEN, Vesa, ILLMER, Kari, NYLANDER, Esko, PULKKINEN, Pekka, RANTALA, Pasi ja SIIRO, Petri 2007, Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä. Suomen Ympäristökeskus. Helsinki. [verkkojulkaisu] [viitattu 2016-02-12] saatavissa: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39832/SYKEra\\_7\\_2007.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39832/SYKEra_7_2007.pdf?sequence=1)

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ 2015, Sosiaali- ja terveysministeriön koulutusmateriaali. [verkkojulkaisu] [viitattu 2016-02-12] Saatavissa: <http://www.ymparistojaterveys.fi/wp-content/uploads/2008/10/Rapala-WSP1.pdf>

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ 2015, Talousveden toimenpideohjelma. [verkkojulkaisu] [viitattu 2016-02-10] Saatavissa: <http://stm.fi/talousveden-toimenpideohjelma>

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖN ASETUS TALOUSVEDEN LAATUVAATIMUKSISTA JA VALVONTATUTKIMUKSISTA. L 1352/2015. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151352>

SUOMEN KUNTALIITTO 2011, Opas sammutusvesisuunnitelman laatimiseksi. Suomen kuntaliitto. Helsinki 2011. [verkkojulkaisu] [viitattu 2016-02-11] Saatavissa: [http://shop.kunnat.net/product\\_details.php?p=2556](http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=2556)

TERVEYDENSUOJELULAKI. L 763/1994. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

TORKKELI-PITKÄRANTA, Tiina ja RAPALA, Jarkko 2009, Talousveden laadun turvaaminen erityistilanteissa. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. [verkkojulkaisu] [Viitattu 2016-01-28] Saatavissa: [http://www.valvira.fi/documents/14444/50159/erityistilannesuunnitelma2009\\_310309.pdf](http://www.valvira.fi/documents/14444/50159/erityistilannesuunnitelma2009_310309.pdf)

VALMIUSLAKI. L 1552/2011. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111552>

VESIHUOLTOLAKI. L 119/2001. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

VESIHUOLTOPOOLI 2011, Opas varavedenjakelun järjestämisestä. Vesi- ja viemärilaitosyhdistys. Helsinki 2011. [verkkajulkaisu] [viitattu 2016-02-15] Saatavissa:

[http://www.vvy.fi/files/1409/varavedenjakeluopas\\_web.pdf](http://www.vvy.fi/files/1409/varavedenjakeluopas_web.pdf)

VILKMAN, Hannu ja AROSILTA, Anna 2006, Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Maa- ja Metsätalousministeriö, Huoltovarmuuskeskus, Suomen ympäristökeskus. Helsinki. [verkkajulkaisu] [Viitattu 2016-01-27] Saatavissa:

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41778/Ymp%C3%A4rist%C3%B6opas\\_128.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41778/Ymp%C3%A4rist%C3%B6opas_128.pdf?sequence=1)

YMPÄRISTÖNSUOJELULAKI. L 527/2014. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2016-03-03] Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527>

## LIITTEET

## LIITE 1 VESIHUOLTOLAITOKSEN VARAUTUMISEN TARKISTUSLISTA

KYSYMYKSET		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
Pohjavedenotot				
1.	Onko pohjavesialueelle tehty suojelusuunnitelma?			Suojelusuunnitelmassa kartoitetaan vedenottoon vaikuttavat riskitekijät ja esitetään keinoja niiden hallitsemiseksi.
2.	Onko varmistettu, että seuraavat tekijät eivät aiheuta riskiä vedenotolle?			Pohjaveden pilaantumisvaaraa voivat aiheuttaa kaikki toiminnot, joiden yhteydessä käsitellään, varastoidaan tai syntyy pohjaveden laadulle haitallisia yhdisteitä. Tietyt toiminnot kuten mm. maa-ainesten otto ja ojittaminen, voivat myös muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita. Ideaalitalanne olisi, ettei tällaisia toimintoja sijaitisi pohjavesialueella, mutta usein toiminnot kilpailevat vedenoton kanssa samoista alueista. Vesilaitoksen tuleekin yhdessä ympäristöviranomaisten ja toiminnanharjoittajien kanssa pyrkiä mahdollisimman hyvin varmistamaan, etteivät toiminnot uhkaa vedenottoa.
	tiesuolaus			
	öljyn tai kemikaalien maantie- ja rautatiekuljetukset			
	lentokenkien jäätötorjunta			
	ratapihat			
	teollisuus (energiailaitokset, metalli- ja kemianteollisuus)			
	yritystoiminta (kylästäimet, sahat, pesulat)			
	huoltoasemat ja romuttamot			
	hautausmaat			
	yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot			
	viemärit			
	jätevesien maahanjohtaminen kiinteistöillä			
	kiinteistökohtaiset öljysäiliöt			
	kaatopaikat, jätteiden varastointi ja käsittely			
	lannoitteet ja torjunta-aineet			
	eläinsuojat (sikalat ym.)			
	lietelantasäiliöt			
	turkistarhat			
	kasvihuoneet, taimitarhat ja kauppapuutarhat			
	maa-aineksen otto ja oheistoiminnot (murskaus ym.), louhinta- ja kaivostyöt			
	pilaantuneet maa-alueet, ampumaradat ym.			
	golf-kentät			
	moottoriradat ja urheilukentät			
	ilman kautta tuleva kuormitus			
	ojitus, muu pohjavedenotto			
3.	Onko pohjavesialueet merkitty maastoon ja karttoihin?			Pohjavesialueiden merkitseminen edistää pohjavesien suojelua huolimattomuudesta aiheutuvaan saastumista vastaan. Toisaalta merkitseminen voi altistaa tahalliseksi ilkeille ja vahingonteolle. Erityisesti karttojen kohdalla on otettava huomioon väärinkäytösten ja ilkeiden mahdollisuus ja harkittava tarkoin merkitsemisen tarpeellisuutta.
4.	Onko alueen asukkaille ja yrityksille tiedotettu pohjavedensuojelusta?			Kaikki asukkaat eivät välttämättä tiedä asuvansa pohjavesialueella ja saattavat tiedostamattaan aiheuttaa riskejä pohjavedelle.
5.	Onko pohjaveden riittävyys määritetty asianmukaisesti?			Kuivat jaksot laskevat herkimmin pienten pohjavesiesiintymien pintoja. Pintojen lasku voi aiheuttaa veden niukkuuden lisäksi haittoja veden laadussa, samoin pinnan nousu takaisin normaaliksi saattaa aiheuttaa arvaamattomia laadun vaihteluita.
6.	Seuraako laitoksen maankäytön suunnittelua pohjavesialueella?			Laitoksen tulee seurata maankäytön suunnittelua ja pyrkiä aktiivisesti vaikuttamaan siihen, että vedenottoa uhkaavat riskit otetaan huomioon kaavoituksessa ja lupia myönnettäessä.
7.	Onko varmistettu, että hule- ja sadevedet eivät pääse suoraan vedenottokaivoihin?			Vedenottamoiden tulee sijaita sellaisella paikalla, etteivät pintavedet pääse liikaamaan raakavettä rankkasateiden aikana. Kaivojen ympärykset tulee olla luiskattu kaivosta ulospäin. Kaivorakenteiden tulee olla tiiviitä pohjavesikerroksen yläpuolella.
8.	Onko varmistettu, että tulvavedet tai vesistön vedenpinnan nousu ei pääse tulvittamaan vedenottamoita?			Vedenottamoiden tulee sijaita sellaisella paikalla, etteivät pintavedet pääse liikaamaan raakavettä tulvien aikana. Mikäli kaivorakenteissa on kuivatusputkia, tulee varmistaa, etteivät pintavedet pääse niiden kautta missään olosuhteissa tulvimaan kaivon sisälle.
9.	Onko vedenottorakenteet suunniteltu siten, että vettä saadaan riittävästi myös poikkeuksellisen alhaisten veden pinnankorkeuksien aikana?			Siiväputkikaivoissa alimmat siivylät saattavat joskus sijaita niin korkealla, että vettä ei saada pohjavesiesiintymistä, kun veden pinta on huomattavasti normaalia alempana. Rakenteet tulisi tarkistaa myös poikkeuksellisen kuivuuden varalta.
10.	Onko varmistettu, että pintavesiä (järvet, joet, suot jne.) ei pääse imeytymään lähellä vedenottokaivoja?			Jos imeytymisalueen ja vedenoton välinen etäisyys on liian lyhyt, vesi ei ehdi puhdistua riittävästi. Rantaimeytyminen ei useimmiten puhdistaa pintavettä riittävästi ellei imeytystä ole nimenomaisesti suunniteltu. Tulvimisvaaran vuoksi vedenotot tulee sijoittaa riittävän etäälle vesistöistä, eikä koskaan alaville, tulvimisherkillä alueille.
11.	Onko vedenottamoalue aidattu?			Alue kannattaa aidata ilkeiden ja varkauksien ehkäisemiseksi, mutta ennen kaikkea alueella liikkuvien eläinten poissa pitämiseksi. Eläinten ulosteissa on usein taudinaiheuttajia, jotka voivat juomaveteen joutuessaan sairastuttaa suuren joukon ihmisiä.
12.	Onko kaivojen ilmanvaihtaukset sellaiset, ettei niiden kautta voi päästä esim. pieneläimiä kaivoon?			Eläinten pääsy putkiin voidaan estää esimerkiksi ritilöillä.

KYSYMYKSET		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
<b>Vedenpuhdistuslaitokset</b>				
18.	Onko puhdistusprosessi riittävä poistamaan epäpuhtaudet vedestä?			Myös pohjavedessä esiintyy usein epäpuhtauksia, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittoja. Mikäli pohjavettä johdetaan desinfiointimattomana verkostoon, tulee olla varma veden mikrobiologisesta laadusta kaikissa olosuhteissa. Pintavesi tulee aina käsitellä tehokkaasti ennen sen käyttöä talousvetenä.
19.	Onko laitoksella valmius desinfiointiin?			Epidemian torjumiseksi veden saastumistilanteessa laitoksella tulisi olla vähintään valmius desinfiointiin käynnistämiseen. Desinfiointimenetelmän valinta, tarvittavat laitteistot ja kemikaalit on selvítettävä ennakolta. Lisäksi laitoksen on hankittava tarvittava tietotaito desinfiointista.
20.	Onko veden mikrobiologisen laadun muutoksia tutkittu esim. lumen sulamisen tai rankkasateiden yhteydessä?			Pohjavesilaitoksilla esiintyy veden laatuongelmia erityisesti lumen sulamisen ja rankkasateiden aikana, vaikka ongelmat eivät usein näy normaalissa veden laadun tarkkailussa. Olisi hyvä selvittää, onko laitoksen puhdistusprosessi riittävän tehokas myös noina aikoina.
21.	Voidaanko terveydelle vaarallisten kemikaalien pääsy kuluttajille estää esim. annosteluvirheen tapahtuessa?			Annosteluvirhe tulisi havaita ennen veden pääsyä kuluttajalle. Erityisesti pienillä pohjavesilaitoksilla, joilla veden käsittelyyn on pelkkä alkalointi, lipeän ylisyyttö on ollut ajoittain ongelmana.
22.	Onko talousveden valvontatutkimusohjelma ajan tasalla?			Talovesiasetuksen edellyttämä valvontatutkimusohjelma on päivitettävä vähintään 5 vuoden välein ja aina veden laatuun mahdollisesti vaikuttavien olosuhteiden muuttuessa.
23.	Tehdäänkö valvontatutkimuksen lisäksi riittävästi käyttötarkkailua?			Talovesiasetuksen mukaan valvontatutkimusohjelmaan on koottava tiedot laitoksen omasta käyttötarkkailusta. Käyttötarkkailuun tulee sisältyä riittävä raakaveden laadun seuranta veden käsittelyn asianmukaisuuden varmistamiseksi kaikissa tilanteissa. Käyttötarkkailuun olisi hyvä sisällyttää myös tarvittavat määritykset prosessin sisältä sekä laitokselta lähtevästä vedestä.
24.	Onko puhdistusprosessin tai laitokselta lähtevän veden seuranta jatkuvatoimista?			Veden laatuhäiriön nopea havaitsemiseen on tärkeää terveyshaittojen estämiseksi. Jatkuvatoimisen (on-line) seurannan avulla tieto laadun muutoksesta tai prosessihäiriöstä kulkeutuu nopeasti laitoksen henkilökunnalle. Esimerkiksi jatkuvatoiminen sameusmittaus voi antaa oikea-aikaisen hälytyksen veden laatuongelmista.
25.	Onko sovittu, miten toimitaan jos veden laadussa esiintyy poikkeamia?			Laitoksella tulisi olla kirjalliset toimintaohjeet siitä miten toimitaan, jos jatkuvatoimisesta seurannasta tai tarkkailuohjelman mukaisissa määrityksissä havaitaan ylityksiä tai asiakas ilmoittaa veden laadun puutteista.
26.	Analysoidaanko pohjavedestä riskeihin viittaavia parametreja (nitraatti, kloridi, torjunta-aineet...)?			Käyttötarkkailussa tulisi seurata jopa lakisääteisiä vaatimuksia tehokkaammin niihin toimintoihin viittaavia laatuparametreja, jotka aiheuttavat todennäköisimmät riskit veden laadulle. Äkillisten, vaarallisten muutosten (esim. myrkyjen) nopeaan havainnointiin tulisi kiinnittää huomiota.
27.	Seurataanko prosessikemikaalien laatua tai onko laadunvarmistuksesta sovittu kemikaalitoimittajan kanssa?			Kemikaaleissa esiintyvät epäpuhtaudet voivat aiheuttaa vaikeasti havaittavia haittoja talousveden laadulle. Kemikaalit voivat likaantua myös kuljetuksen ja varastoinnin aikana.
28.	Onko kriittisille kemikaaleille ja tarvikkeille varmuusvarastot?			Esimerkiksi kuljetus- tai kemian alan lakon aikana on olemassa vaara vedenpuhdistuksessa tarvittavien desinfiointiaineiden loppumiselle. Kriittisten tarvikkeiden ja kemikaalien saanti voidaan varmistaa varmuusvarastoinnilla ja yhteistyöllä muiden alueen vesilaitosten kanssa.
29.	Onko laitoksen henkilökunta valvomassa kemikaalien vastaanottoa?			Laitoksen henkilökunnan tulee varmistaa, että oikea kemikaali toimitetaan asianmukaisesti oikeaan käyttökohteeseen. Teknisillä järjestelyillä voidaan vähentää riskiä väärän kemikaalin joutumisesta väärään säiliöön.
30.	Onko vaaralliset kemikaalit varastoitu turvallisesti?			Kemikaalien huolimaton varastointi voi aiheuttaa työturvallisuusriskejä laitoksen omalle henkilökunnalle. Kemikaalivarastot tulee pitää poissa tulva-alueelta. Kaikissa tapauksissa pitää ottaa huomioon tilastollisesti 100 vuoden välein esiintyvä tulva. Jos varasto on vaikeasti siirrettäviä, tulee varautua selvästi harvinaisempiin tulviin.



KYSYMYS		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
<b>Talovesiverkosto</b>				
31.	Huuhdellaanko verkostoa säännöllisesti?			Verkostoa tulisi huuhdella säännöllisesti löysien saostumien poistamiseksi ja verkoston kunnan säilymiseksi. Vesihuutelu
32.	Valvotaanko verkostopainetta ja onko sen pysyminen sopivissa rajoissa varmistettu?			Johtolinjojen ylipaine suojaaa veden laatua ja paineen putoaminen saattaa veden pilaantumiseksi alttiiksi esim. maahan vuotaneiden jätevesien vaikutuksesta. Myös paineiskut voivat aiheuttaa vaurioita sekä putkien ympärillä olevan veden tunkeutumista vesijohtoveden joukkoon vuotokohtien kautta.
33.	Onko verkostossa riittävästi ylävesisäiliötilaa?			Ylävesisäiliöt toimittavat vettä painovoimaisesti esimerkiksi sähkökatkon aikana. Säiliötilavuutta olisi hyvä olla vähintään puolen vuorokauden vedenkulutusta vastaavasti.
34.	Puhdistetaanko vesitornit ja -säiliöt säännöllisesti?			Vesisäiliöiden pohjalle kertyy ajan kuluessa sakkaa, joka saattaa lähteä liikkeelle vaarantaen veden laadun. Säiliöt tulee suunnitella siten, että ne voidaan tarvittaessa eristää nopeasti muusta vesijohtoverkosta sekä tyhjentää turvallisesti. Säiliön nopea eristäminen ja puhdistaminen on kriittistä erityisesti veden saastumistilanteissa.
35.	Onko takaisinvirtaus estetty verkostossa?			Yksisuuntaventtiilien käyttö kiinteistöillä estää veden pääsyn takaisin jakeluverkkoon. Yksisuuntaventtiili tulee aina asentaa vesimittarin asennuksen yhteydessä.
36.	Onko päävesijohdoille varayhteydet?			Päälinjan putkirikon aikana vettä tulisi pystyä siirtämään käyttäjille myös vaihtoehtoista reittiä pitkin.
37.	Kloorataanko kyseinen verkoston osa aina korjausten ja uusien putkilinjojen rakentamisen yhteydessä?			Rakennustöiden sekä putkirikkojen ja niiden korjauksen yhteydessä putkistoon pääsee epäpuhtauksia, jotka voivat pilata veden. Kunnallisteknisten töiden yleisessä työselityksessä annetaan ohjeita toimenpiteistä korjaustöiden jälkeen.
38.	Noudatetaanko korjaustöiden yhteydessä riittävää hygieniää?			Korjaustöissä tulisi käyttää mahdollisuuksien mukaan eri työkaluja, vaatekäsittelyä ja rasvoja kuin jätevesityömailla. Henkilökohtaisesta hygieniasta on huolehdittava, jotta taudinaiheuttajia ei pääse huolimattomuuden vuoksi korjaus- ja huoltotöiden yhteydessä vesijohtoverkkoon.
39.	Onko vesijohtoverkostoja saneerattu niiden kunnan edellyttämässä aikataulussa?			Verkoston ikääntyessä vaurioiden määrä ja esiintymistodennäköisyys kasvavat.
KYSYMYS		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
<b>Jätevesiverkosto</b>				
42.	Onko kunnan kanssa sovittu hulevesien johtamisesta?			Hulevesijärjestelmän vastuut sekä ennakkoivista (huolto)toimenpiteistä että toiminnasta erityistilanteissa tulee määritellä selvästi kunnassa.
43.	Onko jätevesiverkossa riittävästi ylivuotokohtia?			Hygieenisten haittojen ehkäisemiseksi viemäritulvatilanteissa jätevedet on parempi johtaa ylivuotona mahdollisimman haitattomaan paikkaan, kuin päästää niitä leviämään kiinteistöille ja kaduille.
44.	Onko hulevesiverkossa riittävästi ylivuotokohtia?			Rankkasateiden aikana hulevesien määrät moninkertaistuvat. Erityisesti sekaviemäroidyissä verkostoissa tulisi olla hulevesille tulvareittejä, jotta ne eivät turhaan kuormittaisi jätevedenpuhdistamoa tai aiheuttaisi viemäritulvia.
45.	Onko päällystettyjen, vettä läpäisemättömien pintojen vaikutus hulevesien johtamiseen otettu huomioon?			Vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen lisää kaupunkitulvien riskiä ja hulevesiviemäroinnin kapasiteetti saattaa käydä riittämättömäksi.
46.	Onko kiinteistöjen padotuskorkeudet riittävät?			Jos padotuskorkeudet on määritetty liian mataliksi tai niitä ei ole noudatettu, voivat viemärit tulvia sisälle kiinteistöihin aiheuttaen suuriakin vahinkoja.
47.	Onko viemäriverkostoille olemassa saneeraussuunnitelma, jota noudatetaan?			Verkoston ikääntyessä vaurioiden määrä ja esiintymistodennäköisyys kasvavat. Viemäriputket altistavat myös talousveden laadun heikkenemiselle.

KYSYMYKSET		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
<b>Henkilöstö</b>				
48.	Tarkistetaanko uusien työntekijöiden taustat rekrytointin yhteydessä?			Uusien työntekijöiden taustoista on mahdollista hakea työnhakijan suostumuksella suppea turvallisuus selvitys paikalliselta poliisiviranomaiselta.
49.	Onko ulkoistettujen palvelujen tuottajien pätevyys ja turvallisuus varmistettu?			Kriittisten toimintojen ulkoistamiseen on suhtauduttava varauksellisesti. Ulkoisia palveluja käytettäessä tulee palvelujen tarjoajalle asettaa yhtäläiset vaatimukset kuin omalle henkilöstölle. Suppea turvallisuus selvitys voidaan vaatia myös sellaisilta ulkoistettujen palveluiden työntekijöiltä, joilla on pääsy kriittisiin kohteisiin tai jotka saavat haltuunsa tärkeää tietoa.
50.	Huolehditaanko siitä, että poistuvat työntekijät palauttavat laitoksen omaisuuden?			Poistuvien työntekijöiden hallussa on suuri määrä laitoksen toimintaan liittyvää tietotaitoa. On varmistettava, että työntekijät palauttavat työsuhteen päätyttyä kaiken laitokselle kuuluvan omaisuuden: avaimet, kartat yms.
51.	Onko laitoksella varallaolojärjestelmää?			Vesihuoltolaitoksella tulisi aina olla henkilöitä varalla ja nopeasti tavoitettavissa, jolloin myös työajan ulkopuolella voidaan reagoida nopeasti erityistilanteeseen. Pienet laitokset voivat sopia järjestelystä esimerkiksi toisten vesihuoltolaitosten kanssa, jolloin luonnollisesti on huolehdittava keskinäisestä perehdyttämisestä.
52.	Onko vesihuoltolaitoksen henkilöstöllä riittävä koulutus ja pätevyys tehtäviensä hoitoon?			Vesilaitoksen henkilöstölle ei ole toistaiseksi voimassa olevia pätevyysvaatimuksia, mutta laitoksen ammattitaitoinen hoitaminen, ja erityistilanteiden välttäminen, edellyttää kokemusta ja syvällistä osaamista. Ainoastaan jatkuvalla kouluttautumisella voidaan ylläpitää riittävä osaaminen muuttuvassa toimintaympäristössä.
53.	Onko henkilöstölle annettu turvallisuus koulutusta?			Turvallisuusalan ammattilaisen antama koulutus motivoi ja sitouttaa henkilöstöä turvallisuuden edistämiseen.
<b>KYSYMYKSET</b>		<b>VASTAUS</b>		<b>SELITYS</b>
		Kyllä	Ei	
<b>Kulunvalvonta ja turvallisuus</b>				
54.	Onko pääsy kriittisiin kohteisiin (vedenotannot, pumppaamot, vesitornit jne.) rajoitettu vain henkilökunnalle?			Laitoksen ulkopuolisten tahojen (urakoitsijat yms.) ei tule päästä heille työn kannalta tarpeettomiin tiloihin. Lukkojen sarjoituksissa voidaan huomioida eri henkilöryhmien tarve päästä eri tiloihin.
55.	Onko ajoneuvot, välineet ja työvaatteet merkitty laitoksen tunnuksin? Käytetäänkö henkilökortteja?			Ulkopuolisten on helppo tunnistaa laitoksen henkilöstö tunnuksista. Kulkua laitoksen kriittisiin kohteisiin voidaan valvoa esim. valokuvallisia henkilökortteja käyttämällä. Pienemmillä laitoksilla tarve on pienempi, mutta esim. kiinteistöjen vesimittareita vaihdettaessa työntekijän valtuudet ilmentävä henkilökortti on tarpeen.
56.	Onko kriittiset kohteet lukittu?			Lukitseminen estää varsinkin hetken mielijohteesta tapahtuvaa ilkivaltaa ja varkauksia. Ainakin vedenotto- ja venttiilikäivot, käsittelylaitokset, pumppaamot, vesitornit ja pohjaveden tarkkailuputket kannattaa lukita.
57.	Onko kriittisiin kohteisiin asennettu hälytysjärjestelmät tai liiketunnistimet?			Ainakin vedenotanto- ja käsittelyrakennuksiin kannattaa asentaa kiinteistöhälytysjärjestelmä. Luvaton tunkeutuminen ehkäisee tehokas kohteen valaistus tai liiketunnistimet, joiden liikkeestä syntyvät valot saattavat jo yksin riittää karkottamaan tunkeilijat. Videovalvontajärjestelmillä voidaan valvoa keskeisimpiä tiloja.
58.	Käydäänkö laitoksilla ym. säännöllisesti? Partioiko vartiointiliike kohteita?			Päivittäinen käynti kriittisillä kohteilla parantaa turvallisuutta, samalla asiattomien mahdolliset käynnit kohteissa tai muut ongelmat voidaan havaita tuoreeltaan.
59.	Pidetäänkö avaimista kirjaa, säilytetäänkö avaimia hallitusti, onko menettelyistä sovittu avaimen kadotessa?			Avainten käytöstä tulisi pitää kirjaa ja lukkojen sarjoitukset tulee vaihtaa ainakin silloin, kun avaimia katoaa. Ovikoodit kannattaa vaihtaa riittävän usein.
60.	Onko atk-järjestelmien tietoturva huolehdittu?			Kaikkien tietokoneiden käyttö laitoksella tulisi olla salasanalla suojattua. Salasanat tulee vaihtaa riittävän usein, esim. 2 kk välein. Internet-yhteys tulee suojata virustorjunnalla, palomuurilla ja haittaohjelmien esto-ohjelmilla (anti spyware).
61.	Onko laitoksen ohjausjärjestelmä irrallinen internetistä?			Suurin varmuus on järjestelmillä, jotka irrallaan internetistä. Käytännössä voidaan laitoksen ohjaukseen käyttää eri tietokoneita ja järjestelmiä kuin muussa käytössä.
62.	Otetaanko tärkeistä tiedostoista varmuuskopioita?			Tärkeimmistä tiedostoista tulee tallentaa säännöllisesti varmuuskopiot, joita säilytetään tulipalon tai varkauksien varalta eri rakennuksessa.
63.	Onko huolehdittu, ettei omilla tai muiden internet-sivuilla ole laitoskohtaista tietoa, jota voidaan käyttää väärin (esim. vahingontekoon)?			Laitosten tulee välttää arkaluontoisen tai liian yksityiskohtaisen informaation laittamista omille internetsivuilleen ja tarkistaa ajoittain hakukoneiden avulla, ettei muidenkaan tahojen ylläpitämillä sivuilla esiinny väärää tai arkaluontoista informaatiota omasta laitoksesta.
64.	Huolehditaanko karttojen ym. fyysisen tiedon säilytyksen ja jakelun turvallisuudesta sekä palautuksesta?			Karttatietojen jakelua ulkopuolisille, esim. urakoitsijoille on hyvä rajoittaa vain välttämättömpään osaan. Kyselijöille annetaan vain se informaatio, jota he työhönsä tarvitsevat. Karttojen palautusta on valvottava ja niiden säilytykseen kiinnitettävä huomiota, etteivät muut kuin oma henkilöstö pääse niihin käsiin.

KYSYMYKSET		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
<b>Toimintaohjeet ja suunnitelmat</b>				
65.	Onko laitoksella ajantasalla oleva valmiussuunnitelma?			Vesihuoltolaitos huolehtii siitä, että kunnan valmiussuunnitelmassa on ajantasainen osio vesihuollon valmiuden osalta.
66.	Onko laitoksella ajantasalla oleva varautumissuunnitelma tai onko normaaliolojen riskejä käsitelty riittävästi valmiussuunnitelmassa?			Aiemmin valmiussuunnittelu on keskittynyt poikkeusoloissa toimimiseen, mutta myös normaaliolojen erityistilanteisiin varautumista on suunniteltava vähintään yhtä kattavasti.
67.	Onko laitoksen rakennuksille laadittu pelastussuunnitelmaa?			Pelastuslain tarkoittaman pelastussuunnitelman tarkoituksena on esisijaisesti varautua rakennuksessa tai kiinteistöllä olevien ihmisten pelastamiseen vaaratilanteissa.
68.	Onko suunnitelmat toimitettu asianomaisille viranomaisille?			Vesihuollon kehittämissuunnitelmista ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista tulee tiedottaa mahdollisimman laajalti. Valmius- ja varautumissuunnitelmat on puolestaan pidettävä salassa ja niiden jakelu suppeana, mutta suunnitelmien osakokonaisuuksista annetaan tietoja tarpeen mukaan esim. kunnan terveysnsuojeluviranomaiselle ja pelastuslaitokselle viranomaisyhteistyön sujumiseksi erityistilanteissa.
69.	Onko toimintaa veden saastumistapauksissa suunniteltu?			Tiedottaminen ja muu toiminta tulee olla tarkoin ennalta suunniteltua terveyshaittojen estämiseksi. Suunnitelmat tulee dokumentoida laitoksen varautumissuunnitelmaan sekä kunnan ympäristöterveyden erityistilannesuunnitelmaan.
70.	Onko tiedottamista epidemia- ja muissa erityistilanteissa suunniteltu?			Tiedottamisen vastuut, kanavat ja tiedotuskohteet erilaisissa tilanteissa on suunniteltava ennakolta. Kriittisintä tiedottaminen on veden saastumistapauksessa. Tiedottamisesta ja hälyttämisestä tulee sopia kunnan terveysnsuojeluviranomaisen ja pelastuslaitoksen kanssa.
71.	Onko erityistilanteissa (epidemia, tulvatilanne) toimimista harjoitettu käytännössä?			Vesihuoltolaitoksen ja kunnan varautumis- ja valmiussuunnitelmien toimivuus tositalanteissa edellyttää sitä, että vastuulliset toimijat on hyvin koulutettu tehtäviinsä ja että tilanteita on myös harjoitettu.
72.	Onko yhteistyöstä erityistilanteissa sovittu eri viranomaisten (esim. kunnan terveysnsuojeluviranomaisen) kanssa?			Tilanteen johto on oltava yhdellä taholla. Vastuunjaosta sovitaan etukäteen ja tilanteen kohdattessa määritetään vastuut vielä esim. puhelimitse. Eri viranomaisten ja muiden toimijoiden yhteistoimintavalmiuksia erityistilanteissa on harjoitettava. Usein vesihuolto on vain yksi osa-alue lääninhallituksen, pelastuslaitoksen tai muun tahon järjestämissä laaja-alaisissa yhteistoimintaharjoituksissa.
73.	Onko erityistilanteissa (esim. vesiepidemia) tarvittavat yhteystiedot ajantasalla?			Laitoksen tulee pitää kriittisten vedenkäyttäjien (mm. sairaalat, vanhainkodit, huoltovarmuuden kannalta tärkeät laitokset, lypsykarjatilat) ja viranomaisten (mm. kunnan terveyden- ja ympäristönsuojelu, tekninen toimi, pelastustoimi, ympäristökeskukset) yhteystiedot ajan tasalla ja päivittää yhteyshenkilöiden nimet ja puhelinnumerot esim. vuoden välein.
74.	Toimitetaanko hätäkeskukseen tiedote erityistilanteissa?			Usein ihmiset soittavat hätäkeskukseen vaikka asian hoitaminen kuuluisikin vesihuoltolaitokselle. Hätäkeskusta tulisi ohjeistaa jo ennakolta avunpyyntöjen arvioinnissa ja yhteydenotossa vesihuoltolaitokseen. Erityistilanteen aikana laitoksen tulisi toimittaa hätäkeskukselle tiedote ja ohjeistus tilanteesta.
KYSYMYKSET		VASTAUS		SELITYS
		Kyllä	Ei	
<b>Varajärjestelmät</b>				
75.	Onko laitoksella varavesilähdettä tai sopimusta naapurikunnan kanssa veden toimittamisesta?			Esim. pohjaveden saastumistapauksessa on käytettävä eri esiintymässä olevaa varavedenottamoa. Laitos voi myös sopia veden ostamisesta toiselta laitokselta. Toimituskapasiteettia laskettaessa on otettava huomioon oman verkoston ja yhdysvesijohtojen kapasiteetti sekä toimitussopimukset.
76.	Riittääkö varavesilähteestä kotitalouksien käyttöön vähintään 50 l vuorokaudessa asukasta kohti?			Varavesilähdettä käytettäessä asiakkaille jaettavan veden riittäväksi määräksi on useissa yhteyksissä arvioitu 50 l/rk/as., kun kriittisten vedenkäyttäjien minimivedentarve on ensin vähennetty käytettävissä olevasta kapasiteetista.
77.	Voidaanko varavesilähde ottaa nopeasti käyttöön?			Vedenottamoa tulee koekäyttää säännöllisesti ja veden laatua on seurattava. On huolehdittava siitä, että tarvittavat vedenottoluvat ovat kunnossa.
78.	Onko vesihuollon alueellista yleissuunnitelmaa laadittu alueella?			Alueellinen yhteistyö, kuten laitosten väliset yhdysvesijohdot, edistää talousveden saannin varmuutta erityistilanteissa, kun käytettävissä on usean laitoksen vedenottamot.
79.	Onko väliaikaisen vedenjakelun toteutusta suunniteltu?			Väliaikaisen vedenjakelun toteutustapa (tankkiautot, noutopisteet, yksityiset kaivot), kapasiteetti, tarvittavan kaluston käyttö ja veden laadun tarkkailu tulisi suunnitella etukäteen.
80.	Onko erityistilanteissa tarvittavan ulkopuolisen kaluston käytöstä sovittu palvelun tarjoajien kanssa?			Ulkopuolisen kaluston (säiliöautot, loka-autot tms.) käytöstä on syytä tehdä kirjalliset sopimukset etukäteen.
81.	Onko kriittisiä toimintoja varten varavalmilaitteet tai edes varavoiman liitännäismahdollisuus?			Pumppaamoiden ja käsittelylaitosten varavalmilla voidaan estää sähkökatkoksen aiheuttamia haittoja. Vakava jakeluhäiriö voi syntyä jo, jos katkos kestää yli puoli vuorokautta, jolloin esimerkiksi ylävesisäiliö voi tyhjentyä.
82.	Onko kemikaaleille ja kriittisille varaosille riittävät varmuusvarastot tai onko tavarantoimittajien kanssa sovittu varmuusvarastojen pitämisestä?			Toimittajien kanssa on mahdollista sopia varmuusvaraston ylläpitämisestä asiastaan varten. Varasto ei kuitenkaan ole turvassa kuljetusketjun häiriöiltä, esimerkiksi lakoilta. Suuri osa laitosten prosessilaitteistosta on tuontitavaraa, joten varaosien saatavuus ei välttämättä ole turvattu kansainvälisessä konfliktitilanteessa.
83.	Voiko verkostoa ja laitosta ohjata manuaalisesti?			Automaatiojärjestelmän rikkoontuessa vedenjakelun ja viemäroinnin keskeyttämisen estämiseksi on tärkeää, että laitteet pystyvät toimimaan paikallislogiikan avulla tai käsikäyttöisesti. Käsikäyttöä tulisi edelleen harjoitella.
84.	Onko tietotekniikka (kaukovalvonta- ja käyttöjärjestelmät ym.) suojattu UPS-laitteilla?			UPS-laitteet suojaavat tietokonetta jännitehäiriöiltä ja katkoksen pitkittyessä mahdollistaa tietojärjestelmien hallitun alasajon.

## LIITE 2 TOIMINTAKORTTI TALOUSVEDEN MIKROBIOLOGINEN SAASTUMINEN

## TOIMINTAOHJEKORTTI

NRO:1.1

**PROSESSI: TOIMINTA TALOUSVEDEN MIKROBIOLOGISEN SAASTUMISEN TAPAUKSESSA****PÄIVITETTY: 23.2.2016****PROSESSIN KUVAUS:**

Pyritään mahdollisimman nopeasti saamaan häiriötilanne hallintaan ja estämään vesiepidemian leviäminen.

**TOIMINTAOHJE:****VÄLITTÖMÄT TOIMENPITEET:**

1) Mikäli todetaan tai epäillään vahvasti talousveden saastuneen, ilmoitetaan asiasta välittömästi esimiehelle, terveydensuojeluviranomaiselle sekä terveystieteisiin.

Toimitusjohtaja, Esa Seppänen  
Vesihuoltoinsinööri, Mikko Kaikkonen  
Käyttöinsinööri (JVP) Pekka Korsu  
Terveystarkastaja, Aimo Korpela  
Raahan sairaala.

2) Veden jakelu keskeytetään välittömästi ja tiedotetaan veden käyttäjiä asiasta.

3) Aloitetaan vesinäytteiden otto yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa. Terveydensuojeluviranomainen antaa ohjeet verkoston huuhtelusta ja desinfioinnista.

4) Tutkitaan aistinvaraisesti onko vedenottamoiden tai verkoston vesi mahdollisesti saastunut jäte- tai pintavedellä(haju, väri, sameus).

5) Jos epäillään veden ulosteperäistä saastumista, aloitetaan verkoston shokkiklooraus välittömästi (shokkiklooraus 10mg klooria/litra).

6) Ota tarvittavat vesinäytteet raakavedestä sekä käsitellystä vedestä yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa. Lähetä näytteet laboratorioon kiireellisinä näytteinä.

7) Aloitetaan vaihtoehtoinen vedenjakelu.

8) Aloitetaan verkoston huuhtelut.

**JATKOTOIMENPITEET:**

- 1) Vesihuoltolaitos korjaa saastumisen syyn.
- 2) Näytteenottoa jatketaan yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa.
- 3) Varmistetaan desinfiointin ulottuminen kaikkialle saastuneeseen verkostoon.
- 4) Verkoston tehostettua desinfointia ja huuhtelua jatketaan, kunnes on varmistettu, ettei verkostossa ole enää liian suuria klooripitoisuuksia.
- 5) Tehostettua desinfointia jatketaan kunnes on varmistettu näytteiden avulla, että verkosto on puhdistunut epidemian aiheuttaneesta mikrobista.

**LAATUTAVOITTEET:**

Tavoitteena on estää vahinkojen syntyminen. Jos vahinkoja on päässyt syntymään, pyritään minimoimaan niiden haittavaikutukset ja estämään niiden leviäminen.

## LIITE 3 TOIMINTAKORTTI TALOUSVEDEN KEMIKAALILLA SAASTUMINEN

## TOIMINTAOHJEKORTTI

NRO:1.2

**PROSESSI: TOIMINTA POHJAVEDEN LAATUA UHKAAVASSA KEMIKAALIPÄÄSTÖ TILANTEESSA****PÄIVITETTY: 23.2.2016****PROSESSIN KUVAUS:**

Pyritään mahdollisimman nopeasti saamaan häiriötilanne hallintaan ja estämään vesiepidemian leviäminen.

**TOIMINTAOHJE:****VÄLITTÖMÄT TOIMENPITEET:**

1) Mikäli epäillään vahvasti tai todetaan pohjaveden olevan uhattuna saastumiselle jollain haitallisella kemikaalilla.

Uhkatekijöitä:

- kemikaalionnettomuus
- teollisuuden päästöt

2) Vedenottamo, jonka veden laatua haitallinen kemikaali päästö uhkaa on suljettava.

3) Ilmoitus aluehälytyskeskuksen kautta palo- ja pelastusviranomaiselle

Hätäkeskus 112  
Aluepelastuslaitos, Antero Suomela  
Toimitusjohtaja, Esa Seppänen  
Vesihuoltoinsinööri, Mikko Kaikkonen  
Käyttöinsinööri (JVP) Pekka Korsu  
Terveystarkastaja, Aimo Korpela  
Raahen sairaala.

4) Tehostetaan veden käsittelyä kemikaalin poistamiseksi, jos mahdollista.

5) Mikäli todetaan, että haitallista kemikaalia on päässyt jakeluverkostoon.

- Tiedotetaan vedenkäyttäjiä.
- Rajoitetaan veden etenemistä verkostossa ja huuhdellaan verkostoa.

6) Järjestetään vaihtoehtoinen vedenjakelu.

7) Suoritetaan vesinäytteiden otto yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa laitoksen raakavedestä, laitokselta lähtevästä vedestä sekä verkostovedestä.

**MUUT TOIMIJAT:****Aluepelastuslaitos:**

Vastaa toimenpiteistä onnettomuuden aiheuttamien vaarojen poistamiseksi sekä kemikaalin raakaveteen leviämisen estämiseksi.

Antaa hätä- tai viranomaistiedotteen veden käyttäjille, mikäli onnettomuus voi aiheuttaa vaaraa talousveden laadulle.

**Terveysturvaviranomainen:**

Määrää veden käyttökiellosta, jos on edes epäily terveydelle haitallisen kemikaalin pääsystä raakaveteen.

Osallistuu vesinäytteiden ottoon.

**LAATUTAVOITTEET:**

Tavoitteena on estää vahinkojen syntyminen. Jos vahinkoja on päässyt syntymään, pyritään minimoimaan niiden haittavaikutukset ja estämään niiden leviäminen.

## LIITE 4 TOIMINTAKORTTI VESIJOHTOVUODON KORJAAMINEN

### TOIMINTAOHJEKORTTI

NRO:1.3

### PROSESSI: VESIJOHTOVUODON KORJAAMINEN

PÄIVITETTY: 3.3.2016

#### PROSESSIN KUVAUS:

Vesijohtovuodot tulee pyrkiä korjaamaan mahdollisimman nopeasti.

#### TOIMINTAOHJE:

LÄHTÖTIETONA: Johtokartta

TOIMINTA:

#### **1) Vuoto havaitaan**

Mikäli tiedetään että vesijohtoverkostossa on vuoto, tulee sitä etsiä aktiivisesti. Mitä suurempi vuoto on, sitä enemmän henkilökuntaa voidaan sen etsimiseen määrätä. Ilmoitus vuodosta voi tulla myös asiakkaalta.

#### **2) Ensiapu**

Kun saadaan tietoa mahdollisesta vuodosta ja vuotopaikasta tulee sinne viipymättä lähettää yhtiön henkilökuntaa paikalle tarkastamaan tarvitseeko vuotopaikkaa merkitä tai eristää. Mikäli vesi uhkaa aiheuttaa vahinkoa ihmisille tai omaisuudelle voi tulla kyseeseen myös vedenpääsyn estäminen vuotavaan verkoston osaan sulkemalla verkostossa olevat venttiilit. Venttiilit voidaan sulkea tai niitä säätää pienemmälle, mikäli vettä menee hukkaan merkittäviä määriä.

#### **3) Tilannearvio**

Työnjohtajan tulee vuotopaikalla selvittää:

- 1.mikä putki vuotaa (runko, talonhaara)?
- 2.verkoston rakenne (putken ominaisuustiedot, sulkuventtiilit).
- 3.kaivutyön mahdolliset haitat, maanalaiset rakenteet (kaapelit, kaukolämpö ym.) ja maanpäälliset rakenteet (tolpat, sähkökaapit ym.)
- 4.miten laajalle alueelle mahdollinen verkoston suluttaminen ulottuu, mille alueelle voi aiheutua häiriöitä?
- 5.liikennejärjestelyt (tarvitseeko koko tie sulkea).
6. Ketä tiedotetaan (häiriöistä vedenjakelussa ja laadussa, liikennejärjestelyistä)?

#### **4) Korjauspäätös**

Työnjohtajan tulee arvioida miten kiireellistä vuodon korjaaminen on. Lähtökohtana on että vuoto korjataan viipymättä varsinkin jos

1. vuoto on kooltaan merkittävä, näkyy vedenkulutuksessa ja vaikuttaa veden jakeluun ja verkoston toimintaan.
2. vuoto aiheuttaa merkittäviä taloudellisia tappioita.
3. vuotovesi uhkaa ihmisiä tai omaisuutta.
4. voidaan olettaa, että korjaustoimet hankaloituvat mikäli vuoto jatkuu pidempään.



Vuodon korjaaminen voidaan jättää sopivampaan ajankohtaan, mikäli ollaan työajan ulkopuolella ja vuoto on pieni

1. eivätkä taloudelliset menetykset ylitä vuodon korjaamiskustannuksia työajan ulkopuolella
2. ja vuotovesi purkautuu paikkaan jossa siitä ei ole uhkaa ihmisille eikä omaisuudelle
3. ja työntekijät ovat kiinni tärkeämmissä tehtävissä

Arvioidensa perusteella työnjohtaja tekee päätöksen korjataanko vuoto heti vai jätetäänkö se myöhemmäksi. Päätöksensä perusteella työnjohtaja ryhtyy tarvittaviin toimenpiteisiin.

## **5) Työntekijöiden ohjeistus**

Työnjohtaja ohjeistaa työntekijät. Ohjeistuksessa tulee selvittää:

1. vuotopaikka ja – kohta
2. työmaan suojaaminen työn ajaksi (aitaaminen)
3. mahdollisesti tarvittavien sulkuventtiilien sijainti ja vaikutusalue
4. miten liikennejärjestelyt hoidetaan
5. verkoston rakenne (johtokarttaote)
6. haittaavat tekijät (kaapelikartat, kaapeleiden merkintä)
7. ohjeet tiedotuksesta
8. kuka hoitaa tarvittavat konetyöt (kaivinkone, imuauto, maanajo)
9. mihin liettynyt maa-aines voidaan kuljettaa ja mistä saadaan täytemaa tilalle.

Yhdessä työnjohtaja ja työntekijät selvittävät, mitä korjaustarvikkeita vuodon korjaamiseen voi mahdollisesti tarvita, sekä mahdollisen tarpeen imuauton tilaamiselle.

## **6) Vuodon korjaaminen**

Ennen kaivutöiden aloittamista tulee tehdä tarvittavat alueen eristämistoimenpiteet ja mahdollisesti liikennettä ohjaavat järjestelyt. Kaivutyöt suoritetaan normaaliin tapaan maanalaisia ja maanpäällisiä rakenteita varoen. Tavoitteena on pitää mahdollisimman pitkään paineet päällä putkessa. Tarpeen vaatiessa venttiilit suljetaan mutta vasta kun putki on kokonaan näkyvillä ja eristettynä maa-aineksesta, jotta se säilyisi puhtaana. Mikäli korjaus onnistuu paineet päällä, ei johtoa suljeta. Kun johto on korjattu ja jos mahdollista on, tulee tarkkailla korjaustyön onnistumista täyden paineen ollessa putkessa. Paineet päällä putkeen asetetulle korjaussatulalle tulee suorittaa jälkikiristys n. 15 - 30 min kuluttua satulan ensimmäisestä kiristyksestä. Jälkikiristyksen ajaksi putkesta tulee ottaa paineet pois. Mikäli korjaus todetaan pitäväksi, voidaan se esitäyttää esim. hiekalla. Hiekkaa tulisi laittaa vain esitäytön vaatima määrä. Lopputäyttö tulisi suorittaa kantavammalla maa-aineksella, joka ei liety helposti ja lopputäytön yhteydessä tulee muut maassa olevat rakenteet peittää huolellisesti ja tukevasti niille vahinkoa aiheuttamatta. Jos kaivutyö suoritettiin tiellä, tulee kaivannon pinta laittaa siihen kuntoon että ajoneuvot pystyvät siitä turvallisesti kulkemaan. Lopuksi kaivannon ympäristö siivotaan. Lopputyöt tulee suorittaa aina kerralla loppuun saakka, mikäli se mahdollista on.

## **7) Lopputarkastus**

Työnjohtaja tarkastaa työmaan tarkastuslomakkeen mukaisesti

**DOKUMENTOINTI:** Vuotoihin ja niiden korjaukseen liittyvät tiedot tulee kirjata ylös kootusti samaan paikkaan, jotta niiden antamaa informaatiota voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi saneeraus suunnittelussa.

## **LAATUTAVOITTEET:**

Turvallisesti, laadukkaasti ja taloudellisesti suoritettu vesijohtovuodon korjaus.

